

Filed Via Express Mail

Rec. No.: EV332283920US

On : February 19, 2004

By

Any fee due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be charged on Deposit Acct. No. 50-1290.

Attorney Docket No.: FUJI 20.965(100794-00559)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : Shinya KANO
Serial No. : concurrently herewith
Filed : concurrently herewith
Title : OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM AND APPARATUS

February 19, 2004

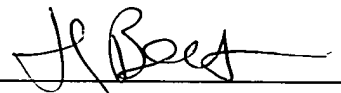
Commissioner For Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application no. **2003-088140** filed **March 27, 2003**, certified copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Thomas J. Bean
Reg. No. 44,528

CUSTOMER NUMBER 026304

Katten Muchin Zavis Rosenman
575 Madison Avenue
New York, NY 10022-2585
Tel. (212) 940-8800/ Fax. (212) 940-8986

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月27日
Date of Application:

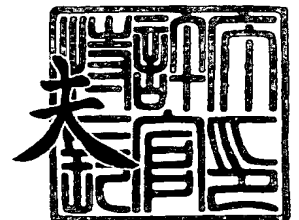
出願番号 特願2003-088140
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-088140]

出願人 富士通株式会社
Applicant(s):

2003年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0252716

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04B 10/02

【発明の名称】 光伝送システム及び光伝送装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 加納 慎也

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114942

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光伝送システム及び光伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段とを有し、

前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、前記第 1 の制御メッセージを送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信し、

前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする光伝送システム。

【請求項 2】 前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの出力側に設けた前記第 1 の制御メッセージを受信する第 1 の制御メッセージ受信手段と、前記第 2 の光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段とを有し、

前記受信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチを制御することを特徴とする請求 1 項記載の光伝送システム。

【請求項 3】 前記第 1 の光伝送装置の前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光伝送システム。

【請求項 4】 前記第 1 の光伝送装置は、更に、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの第 1 の制御メッセージを受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 2 の制御メッセージ受信手段を有し、

前記第 1 の光伝送装置の前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、前記第 2 の制

御メッセージを受信した後、前記第2の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号から、次の順のポート番号が記述された第1の制御メッセージを送信することを特徴とする請求項1又は2記載の光伝送システム。

【請求項5】 それぞれ光スイッチを有する第1及び第2の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第1の光伝送装置は、第1の光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記第1の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第1の制御メッセージを送信する第1の制御メッセージ送信手段とを有し、

前記送信ポート制御手段は、前記光信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信するように、前記第1の光スイッチを制御することを特徴とする光伝送システム。

【請求項6】 それぞれ光スイッチを有する第1及び第2の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第1の光伝送装置は、第1の光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記第1の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第1の制御メッセージを送信する第1の制御メッセージ送信手段と、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの光信号を受信した前記第2の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第2の制御メッセージを受信する第1の制御メッセージ受信手段とを有し、

前記送信ポート制御手段は、前記第2の制御メッセージを受信した後、前記第2の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号で、前記光信号を送信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする光伝送システム。

【請求項7】 それぞれ光スイッチを有する第1及び第2の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムに

において、

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの出力側に設けたテスト信号を送信するテスト信号送信手段と、前記テスト信号を送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段とを有し、

前記テスト信号送信手段は、前記テスト信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信することを特徴とする光伝送システム。

【請求項 8】 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

前記光スイッチの入力側に設けた第 1 の制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段とを有し、

前記制御メッセージ送信手段は、前記第 1 の制御メッセージを送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信し、

前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする光伝送装置。

【請求項 9】 前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる送信ポートから送信するように、前記光スイッチを制御することを特徴とする請求項 8 の光伝送装置。

【請求項 10】 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

前記光スイッチの出力側に設けた制御メッセージを受信する制御メッセージ受信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段とを有し、

前記受信ポート制御手段は、前記制御メッセージを順に異なる受信ポートから受信するように、前記光スイッチを制御することを特徴とする光伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光伝送システム及び光伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

受信した光信号の方路を変更する光クロスコネクタ装置（OXC: Optical Crossconnect）等の光伝送装置は、対向する光伝送装置と複数のデータリンクで接続されている。ここでいうデータリンクとは、たとえば、ファイバや光波長多重装置（Wavelength Division Multiplexer（WDM））で多重された光波長を指している。光波長多重装置の登場により、対向の光伝送装置は、多数のデータリンクで結ばれるようになった。そのため、光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定するためには多くの時間を必要するようになった。そこで、IETF（Internet Engineering Task Force）は、自動的に、光伝送装置間のデータリンク接続関係を検索し、各光伝送装置に光伝送装置間のデータリンク接続を設定するためのプロトコル（Link Management Protocol（LMP））を規定している（非特許文献1参照）。

（装置構成）

LMPは、図1のような2つの光伝送装置間で実行される。

【0003】

テスト（Test）送信側の光伝送装置10は、制御ユニット11、光スイッチモジュール12及びトランスポンダ17～19から構成されている。また、制御ユニット11は、テーブル管理部13、テストステータス（Test Status）メッセージ受信部14、テスト（Test）メッセージ送信部15及びポート番号対応テーブル16から構成されている。

【0004】

光スイッチモジュール12は、光スイッチ回路であり、ユーザデータが伝送される光信号上に存在し、受信した光信号の方路を変更（スイッチング）する。テーブル管理部13は、ポート番号対応テーブル16を管理する。テストメッセージを送信した自装置の送信ポート番号とテストメッセージを受信した対向伝送装置（20）の受信ポート番号をポート番号対応テーブル16に格納する。なお、

テストメッセージを送信した自装置の送信ポート番号とテストメッセージを受信した対向伝送装置（20）の受信ポート番号は、後述する対向伝送装置（20）のテストステータスメッセージ送信部24から送られてくるテストステータスメッセージ中に記述（格納）されている。テストステータスメッセージ受信部14は、後述する対向伝送装置（20）のテストステータスメッセージ送信部24から送られてくるテストステータスメッセージを受信する。なお、受信したテストステータスメッセージには、自装置における送信されたテストメッセージの送信ポート番号と、このテストメッセージを受信する対向伝送装置（20）における受信ポート番号とが記述されている。なお、テストステータスメッセージは、制御チャンネル上で伝送される。テストメッセージ送信部15は、送信される当該テストメッセージの送信ポート番号が記述されたテストメッセージを、トランスポンダ17～19を介してデータリンク上で対向伝送装置（20）に送信する。ポート番号対応テーブル16は、自装置の送信ポートと対向伝送装置（20）の受信ポートの対応関係が格納されているデータベースである。トランスポンダ17～19は、図2（A）に示すように、光／電気変換器1と電気／光変換器2とを有する電気／光／電気変換器であり、ユーザデータが伝送される光信号上に存在し、光信号のエラーチェック、光信号の整形、光信号の波長変換等を行う。さらに、テストメッセージ送信部15から送信されたテストメッセージを、電気／光変換器2に供給して、ユーザデータが伝送されるデータリンクに乗せる。なお、光信号のエラーチェック、光信号の整形を行う場合は、光／電気変換器1と電気／光変換器2との間に、エラーチェック、光信号の整形を行う電気回路を設ける。

【0005】

テストメッセージ受信側の光伝送装置20は、制御ユニット21、光スイッチモジュール22及びトランスポンダ27～29から構成されている。また、制御ユニット21は、テーブル管理部23、テストステータス（Test Status）メッセージ送信部24、テスト（Test）メッセージ受信部25及びポート番号対応テーブル26から構成されている。

【0006】

光スイッチモジュール22は、光スイッチ回路であり、ユーザデータが伝送さ

れる光信号上に存在し、受信した光信号の方路を変更(スイッチング)する。テーブル管理部 23 は、ポート番号対応テーブル 26 を管理する。テストメッセージを送信した対向伝送装置(10)の送信ポート番号と、そのテストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号をポート番号対応テーブルに格納する。なお、テストメッセージを送信した対向伝送装置(10)の送信ポート番号は、受信したテストメッセージ中に記述されている。テストステータスメッセージ送信部 24 は、テストメッセージ送信側の伝送装置の送信ポート番号とテストメッセージ受信側の伝送装置の受信ポート番号を記述したテストステータスメッセージを制御チャンネル上で対向伝送装置(10)に伝送する。テストメッセージ受信部 25 は、データリンク上で伝送されたテストメッセージをトランスポンダ 27~29 を介して受信する。ポート番号対応テーブル 26 は、自装置の受信ポートと対向伝送装置(10)の送信ポートの対応関係が格納されているデータベースである。トランスポンダ 27~29 は、図 2 (B) に示すように、光/電気変換器 3 と電気/光変換器 4 とを有する電気/光/電気変換器であり、光信号のエラーチェック、光信号の整形、光信号の波長変換等を行う。さらに、データリンク上を伝送されたテストメッセージを光/電気変換器 3 で電気信号に変換し、電気信号に変換されたテストメッセージをテストメッセージ受信部 25 に渡す。なお、光信号のエラーチェック、光信号の整形を行う場合は、光/電気変換器 3 と電気/光変換器 4 との間に、エラーチェック、光信号の整形を行う電気回路を設ける。

(動作)

次に、図 3 を用いて、従来技術の動作手順を記述する。

【0007】

先ず、光伝送装置 10 の送信ポート # 1 と対向伝送装置(20)の受信ポートの検索を行う。テスト送信側の送信ポート # 1 と対向伝送装置(20)の受信ポートの検索は、次の(1)~(6)の手順で行われる。

(1) 光伝送装置 10 のテストメッセージ送信部 15 は、トランスポンダ 17 を経由し、送信ポート # 1 からテストメッセージをデータリンク上に送信する。テストメッセージ送信部 15 は、テストメッセージの送信に際して、送信するテストメッセージに、予め、送信するテストメッセージの送信ポートの番号 # 1 を記

述する (S 1 1)。

(2) 光伝送装置 20 のテストメッセージ受信部 25 は、トランスポンダ 17 を経由してデータリンク上を伝送されたテストメッセージを、ポート番号 # 1 及びトランスポンダ 27 を介して受信する。そして、テストメッセージ受信部 25 は、テーブル管理部 23 に、受信したテストメッセージ及び受信したテストメッセージの受信ポート番号 # 1 を通知する (S 1 2)。

(3) 光伝送装置 20 のテーブル管理部 23 は、テストメッセージを送信した対向伝送装置の送信ポート番号 # 1 と、テストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号 # 1 とを対応させて、ポート番号対応テーブル 26 に格納する。そして、テストステータスメッセージ送信部 24 に登録 (格納) した内容を通知する (S 1 3)。

(4) 光伝送装置 20 のテストステータスメッセージ送信部 24 は、テストメッセージを送信した対向伝送装置 (10) の送信ポート番号 # 1 と当該テストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号 # 1 とを記述したテストステータスメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置 (10) に送信する (S 1 4)。

(5) 光伝送装置 10 のテストステータスメッセージ受信部 14 は、テストメッセージ送信装置の送信ポート番号 # 1 とテストメッセージ受信対向伝送装置の受信ポート番号 # 1 が記述されたメッセージであって、制御チャネル上で伝送されたテストステータスメッセージを受信する。そして、テーブル管理部 13 に、テストステータスメッセージを伝送する (S 1 5)。

(6) 光伝送装置 10 のテーブル管理部 13 は、受信したテストステータスメッセージが記述されている、テストメッセージを送信した自装置の送信ポート番号 # 1 と、テストメッセージを受信した対向伝送装置の受信ポート番号 # 1 とを対応させて、ポート番号対応テーブル 16 に格納する。

【0008】

この図 2 における S 1 1 ~ S 1 6 の処理が図 4 (A) に示されている。

(7) 光伝送装置 10 の送信ポート # 2、# 3 についても同様に、図 4 (B) 及び図 4 (C) に示すように、対向伝送装置の受信ポートとの対応関係を検索し、各光伝送装置のポート番号対応テーブルに格納する。

【0009】

以上の手順により、人間の介在なしで、自動的に対向光伝送装置間のデータリンク接続関係を検索し、対向光伝送装置間のデータリンク接続関係を各光伝送装置に設定することができる。

その結果、ポート番号対応テーブルには、光伝送装置10の送信ポート#1、#2、#3に対応して、光伝送装置10の送信ポート#1、#3、#2が格納される。

【非特許文献1】

Network Working Group, J. Lang. Editor, Internet Draft 「Link Management Protocol (LMP): draft ietf ccamp LMP 07. txt」 Standards Track, November 2002

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したように、LMPでは、対向光伝送装置間のデータリンク接続関係を検索するためには、ユーザデータが伝送されるデータリンク上でテストメッセージを交換することが必要となる。そのためには、上流の光伝送装置でテストメッセージをデータリンク上に送信すること、下流側の光伝送装置でデータリンク上のテストメッセージを受信することが必要となる。言い換えると、上流の光伝送装置は、データリンク上の光信号を一度電気に信号に変換し、テストメッセージを記述した後、光信号に戻すことが必要となる。同じように下流の光伝送装置もデータリンク上の光信号を一度電気に信号に変換し、テストメッセージを取り出した後、光信号に戻すことが必要となる。

【0011】

このような光信号—電気信号の変換、電気信号—光信号の変換を行い、メッセージの記述、抜き取りを行うことにより、装置規模が大きくなるという問題がある。

【0012】

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、簡単な回路構成で、対向する

二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定が可能な光伝送システム及び光伝送装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本件発明は、以下の特徴を有する課題を解決するための手段を採用している。

【0 0 1 4】

請求項 1 に記載された発明は、それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段とを有し、前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、前記第 1 の制御メッセージを送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信し、前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする。

【0 0 1 5】

請求項 2 に記載された発明は、前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの出力側に設けた前記第 1 の制御メッセージを受信する第 1 の制御メッセージ受信手段と、前記第 2 の光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段とを有し、前記受信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチを制御することを特徴とする請求 1 項記載の光伝送システム。

【0 0 1 6】

請求項 3 に記載された発明は、前記第 1 の光伝送装置の前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光伝送システム。

【0 0 1 7】

請求項 4 に記載された発明は、前記第 1 の光伝送装置は、更に、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの第 1 の制御メッセージを受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 2 の制御メッセージ受信手段を有し、前記第 1 の光伝送装置の前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号から、次の順のポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光伝送システム。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載された発明は、それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段とを有し、前記送信ポート制御手段は、前記光信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする光伝送システム。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載された発明は、それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段と、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの光信号を受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 1 の制御メッセージ受信手段とを有し、前記送信ポート制御手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番

号の次の順のポート番号で、前記光信号を送信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする光伝送システム。

【0020】

請求項7に記載された発明は、それぞれ光スイッチを有する第1及び第2の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、前記第1の光伝送装置は、第1の光スイッチの出力側に設けたテスト信号を送信するテスト信号送信手段と、前記テスト信号を送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段とを有し、前記テスト信号送信手段は、前記テスト信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信することを特徴とする光伝送システム。

【0021】

請求項8に記載された発明は、対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、前記光スイッチの入力側に設けた第1の制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段とを有し、前記制御メッセージ送信手段は、前記第1の制御メッセージを送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信し、前記送信ポート制御手段は、前記第1の制御メッセージを順に異なる送信ポートから送信するように、前記第1の光スイッチを制御することを特徴とする。

【0022】

請求項9に記載された発明は、請求項9の光伝送装置において、前記送信ポート制御手段は、前記第1の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる送信ポートから送信するように、前記光スイッチを制御することを特徴とする。

【0023】

請求項10に記載された発明は、対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、前記スイッチの出力側に設けた制御メッセージを受信する制御メッセージ受信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段とを有し、前記受信ポート制御手段は、前記制御メッセージを順に異なる受信ポートから受信するように

、前記光スイッチを制御することを特徴とする。

【0024】

請求項1～10に記載された発明によれば、「テストメッセージ」、「光信号」又は「テスト信号」の送信側の装置から、当該「テストメッセージ」、「光信号」又は「テスト信号」を送信したポート番号を記述した制御メッセージ(例えば、実施の形態におけるビギンベリファイメッセージであって、前記「テストメッセージ」、「光信号」又は「テスト信号」とは異なる信号)を、対向する光伝送装置に送信することにより、送信簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定が可能な光伝送システムを提供することができる。

【0025】

また、請求項1～6、8～10に記載された発明によれば、「テストメッセージ」、「光信号」又は「テスト信号」を送信する送信手段を光スイッチの入力側に設け、また、「テストメッセージ」、「光信号」又は「テスト信号」を受信する受信手段を光スイッチの出力側に設けたので、従来例のように、各出力ポート毎に、「テストメッセージ」、「光信号」又は「テスト信号」を送信又は受信する手段を設ける必要がなく、大幅な回路規模の縮小とコスト低減を図ることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

(第1のシステム構成図)

図5に、対向する2つの光伝送装置から構成される第1のポート番号検索システムを示す。

(テストメッセージ送信側の光伝送装置)

テスト(T e s t)送信側の光伝送装置30は、制御ユニット31、光スイッチモジュール32及び電気／光変換器(E／O)39から構成されている。また、制御ユニット31は、テーブル管理部33、テストステータス(T e s t S t a t u s)メッセージ受信部34、テスト(T e s t)メッセージ送信部35

、ポート番号対応テーブル 36 及び送信ポート制御部 38 から構成されている。

【0027】

光スイッチモジュール 32 は、光スイッチ回路であり、ユーザデータが伝送される光信号上に存在し、受信した光信号の方路を変更（スイッチング）する。

【0028】

テーブル管理部 33 は、ポート番号対応テーブル 36 を管理する。テストメッセージを送信した自装置の送信ポート番号とテストメッセージを受信した対向伝送装置（40）の受信ポート番号とを、対応させてポート番号対応テーブルに格納する。また、送信メッセージ送信部 35 に、テストメッセージを送信すべきポート番号の指示、対向伝送装置（20）が先に送信したテストメッセージを受信した旨の通知、又は、送信するポートを変更すべき旨の指示を行うようにすることができる。なお、テストメッセージを送信した自装置の送信ポート番号とテストメッセージを受信した対向伝送装置（20）の受信ポート番号とは、対向伝送装置（20）から送られてくるテストステータスメッセージ中に記述（格納）されている。

【0029】

テストステータスメッセージ受信部 34 は、自装置の送信ポート番号と対向伝送装置（40）におけるテストメッセージを受信する受信ポート番号とが記述されたテストステータスメッセージを受信する。なお、テストステータスメッセージは、対向伝送装置（40）のテストステータスメッセージ送信部 44 から、制御チャネル上で伝送される。

【0030】

テストステータスメッセージの例を、図 9 に示す。図 9 のテストステータスメッセージは、宛先アドレス 101、送信元アドレス 102、メッセージ（MSG）タイプ 103、送信ポート番号 104 及び受信ポートの番号 105 から構成されている。宛先アドレス 101 は、テストステータスメッセージの宛先となる光伝送装置のアドレスである。送信元アドレス 102 は、テストステータスメッセージを送信した光伝送装置のアドレスである。メッセージ（MSG）タイプ 103 は、メッセージの種別を表し、テストステータスメッセージでは“TEST

STATUS” が格納されている。送信ポート番号 104 は、テストメッセージを送信した送信ポートの番号である。この番号は、テストメッセージ及びビギンベリファイメッセージに記述されて送信ポート番号と同じである。受信ポート番号 105 は、テストメッセージを受信した受信ポートの番号である。

【0031】

テストメッセージ送信部 35 は、送信ポート制御部 38 にテストメッセージを送信すべき送信ポート番号を通知する。また、その送信すべき送信ポート番号を記述したテストメッセージを生成して、その生成したテストメッセージを電気／光変換器 39 を介して光スイッチモジュールに供給する。

【0032】

テストメッセージの例を、図 10 に示す。図 10 のテストメッセージは、宛先アドレス 111、送信元アドレス 112、メッセージ (MSG) タイプ 113 及び送信ポート番号 114 から構成されている。宛先アドレス 111 は、テストメッセージの宛先となる光伝送装置のアドレスである。送信元アドレス 112 は、テストメッセージを送信した光伝送装置のアドレスである。メッセージ (MSG) タイプ 113 は、メッセージの種別を表し、テストメッセージでは “TEST” が格納されている。送信ポート番号 114 は、テストメッセージを送信した送信ポートの番号である。

【0033】

電気／光変換器 39 は、光スイッチモジュール 32 の入力側に位置し、テストメッセージ送信部 35 から送信されたテストメッセージをユーザデータが伝送されるデータリンクに乗せる。なお、電気／光変換器 39 は、テストメッセージ送信部 35 からの信号で、そのオン/オフが制御される発光ダイオードであってもよい。

【0034】

ポート番号対応テーブル 36 は、テーブル管理部 33 により管理され、自装置の送信ポートと対向伝送装置 (40) の受信ポートとの対応関係が格納されているデータベースである。

【0035】

送信ポート制御部 38 は、テストメッセージ送信部 35 からの指示に従い、光スイッチモジュール 32 の方路を切り替え、テストメッセージを送信すべき送信ポートを変更する。

(テストメッセージ受信側の光伝送装置)

テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、制御ユニット 41、光スイッチモジュール 42 及び光／電気変換器 (O/E) 49 から構成されている。また、制御ユニット 41 は、テーブル管理部 43、テストステータス (Test Status) メッセージ送信部 44、テスト (Test) メッセージ受信部 45、ポート番号対応テーブル 46 及び受信ポート制御部 48 から構成されている。

【0036】

光スイッチモジュール 42 は、光スイッチ回路であり、ユーザデータが伝送される光信号上に存在し、受信した光信号の方路を変更(スイッチング)する。

【0037】

テーブル管理部 43 は、ポート番号対応テーブル 46 を管理する。テストメッセージを送信した対向伝送装置 (30) の送信ポート番号と、テストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号とを対応させてポート番号対応テーブル 46 に格納する。なお、テストメッセージを送信した対向伝送装置 (30) の送信ポート番号は、受信したテストメッセージ中に記述されている。

【0038】

テストステータスメッセージ送信部 44 は、対向伝送装置 (30) のテストメッセージを送信した送信ポート番号と、自装置のテストメッセージを受信した受信ポート番号とを記述したテストステータスメッセージを、制御チャネル上で対向伝送装置 (30) に伝送する。

【0039】

テストメッセージ受信部 45 は、光／電気変換器 49 を介してデータリンク上で伝送されたテストメッセージを受信する。そして、テーブル管理部 43 にテストメッセージを受信した受信ポート番号を通知する。必要に応じて、受信ポート制御部 48 を制御する。

【0040】

ポート番号対応テーブル 4 6 は、自装置の受信ポートと対向伝送装置 (3 0) の送信ポートの対応関係が格納されているデータベースである。

【 0 0 4 1 】

受信ポート制御部 4 8 は、テストメッセージ受信部 4 5 からの指示に従い、又は、一定周期ごとに光スイッチモジュールの方路を切り替え、テストメッセージを受信すべき受信ポートを変更する。

【 0 0 4 2 】

光／電気変換器 4 9 は、光スイッチモジュール 4 2 の出力側に位置し、データリンク上を伝送されたテストメッセージを受信し、テストメッセージ受信部 4 5 に渡す。

【 0 0 4 3 】

このシステム構成によれば、従来の光／電気／光変換器であるトランスポンダに代えて、電気／光変換器を用いるので、光／電気変換部分がないだけ、装置構成を簡素化できる。また、従来のトランスポンダは、ポート毎に設けるので、ポートの数だけのトランスポンダが必要となるが、このシステム構成によれば、電気／光変換器を光スイッチモジュールの入力側に設けたので、少なく 1 つの電気／光変換器を用意するだけで、LMP と同様に、対向光伝送装置間のデータリンク接続関係を検索及び設定を行うことができる。

(第 2 のシステム構成図)

図 6 に、対向する 2 つの光伝送装置から構成される第 2 のポート番号検索システムを示す。

(テストメッセージ送信側の光伝送装置)

テスト (T e s t) 送信側の光伝送装置 5 0 は、制御ユニット 5 1、光スイッチモジュール 5 2 及びレーザ 5 9 から構成されている。また、制御ユニット 5 1 は、テーブル管理部 5 3、テストステータス (T e s t S t a t u s) メッセージ受信部 5 4、ビギンベリファイ (B e g i n V e r i f y) メッセージ送信部 5 5、ポート番号対応テーブル 5 6、光信号制御部 5 7 及び送信ポート制御部 5 8 から構成されている。

【 0 0 4 4 】

なお、光伝送装置 50 における光スイッチモジュール 52、ポート番号対応テーブル 56 及び送信ポート制御部 58 は、図 5 における光スイッチモジュール 32、ポート番号対応テーブル 36 及び送信ポート制御部 38 を用いることができる。

【0045】

テーブル管理部 53 は、ポート番号対応テーブル 56 を管理する。レーザ 59 で発光した光信号を送信した自装置の送信ポート番号と、該光信号を受光した対向伝送装置（60）の受信ポート番号とをポート番号対応テーブルに格納する。また、送信ポート制御部 58 に対して、レーザ 59 が発光した光信号を送信する送信ポートを指示し、更に、ビギンベリファイメッセージ送信部 55 に対して、この光信号を送信する送信ポートの番号（送信ポート番号）を通知する。

【0046】

テストステータスメッセージ受信部 54 は、対向伝送装置（60）が受光した受信ポート番号が記述されたテストステータスメッセージを受信する。なお、テストステータスメッセージは、対向伝送装置（60）のテストステータスメッセージ送信部 64 から、制御チャネル上で伝送される。また、テストステータスメッセージは、図 5 の場合と同様に、自装置の光信号を送信する送信ポート番号と、この光信号を受光した対向伝送装置（60）の受信ポート番号とが記述されていてよい。

【0047】

ビギンベリファイメッセージ送信部 55 は、レーザ 59 からの光信号が送信される自装置の送信ポート番号を記述したビギンベリファイメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置（60）に送信する。

【0048】

ビギンベリファイメッセージの例を、図 11 に示す。図 11 のテストメッセージは、宛先アドレス 121、送信元アドレス 122、メッセージ（MSG）タイプ 123 及び送信ポート番号 124 から構成されている。宛先アドレス 121 は、ビギンベリファイメッセージの宛先となる光伝送装置のアドレスである。送信元アドレス 122 は、ビギンベリファイメッセージを送信した光伝送装置のアド

レスである。メッセージ (MSG) タイプ 1 2 3 は、メッセージの種別を表し、ビギンベリファイメッセージでは “B E G I N V E R I F Y” が格納されている。送信ポート番号 1 2 4 は、光信号を送信した送信ポートの番号である。

【 0 0 4 9 】

光信号制御部 5 7 は、テーブル管理部 5 3 からの指示を受けて、レーザ 5 9 を発光させる。また、送信ポート制御部 5 8 に対して、レーザ 5 9 からの光信号が送信される自装置の送信ポート番号を通知し、レーザ 5 9 を発光させる。また、光信号制御部 5 7 は、単に、レーザ 5 9 を発光させるだけでなく、デジタル信号に基づいて、レーザ 5 9 をオン/オフするようにしてもよい。これにより、この光出力信号が、二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定用の光信号であることを、特徴付けることができる。

【 0 0 5 0 】

送信ポート制御部 5 8 は、光信号制御部 5 7 からの指示に従い、光スイッチモジュール 5 2 の方路を切り替え、テストメッセージを送信すべき送信ポートを変更する。

【 0 0 5 1 】

レーザ 5 9 は、光信号制御部 5 7 の制御により、発光が制御される。発光された光信号は、光スイッチモジュール 5 2 に供給される。なお、レーザ 5 9 は、図 5 の場合と同様に、電気／光変換器であってもよい。

(テストメッセージ受信側の光伝送装置)

テストメッセージ受信側の光伝送装置 6 0 は、制御ユニット 6 1、光スイッチモジュール 6 2 及び受光器 6 9 から構成されている。また、制御ユニット 6 1 は、テーブル管理部 6 3、テストステータス (T e s t S t a t u s) メッセージ送信部 6 4、ビギンベリファイ (B e g i n V e r i f y) メッセージ受信部 6 5、ポート番号対応テーブル 6 6、光信号モニタ 6 7 及び受信ポート制御部 6 8 から構成されている。

【 0 0 5 2 】

なお、光伝送装置 6 0 における光スイッチモジュール 6 2、ポート番号対応テーブル 6 6 及び受信ポート制御部 6 8 は、図 5 における光スイッチモジュール 4

2、ポート番号対応テーブル 4 6 及び受信ポート制御部 4 8 を用いることができる。

【 0 0 5 3 】

テーブル管理部 6 3 は、ポート番号対応テーブル 6 6 を管理する。受信したビギンベリファイメッセージで通知された対向伝送装置（5 0）における光信号の送信ポート番号と、その光信号を受光した自装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブル 6 6 に格納する。

【 0 0 5 4 】

テストステータスメッセージ送信部 6 4 は、受光した受信ポート番号を記述したテストステータスメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置（5 0）に送信する。また、テストステータスメッセージは、図 5 の場合と同様に、対向装置の光信号を送信する送信ポート番号と、この光信号を受光した自装置の受信ポート番号とが記述されていてもよい。

【 0 0 5 5 】

ビギンベリファイメッセージ受信部 6 5 は、対向伝送装置（5 0）のビギンベリファイメッセージ送信部 5 5 が送信したビギンベリファイメッセージを受信する。なお、ビギンベリファイメッセージには、対向伝送装置（5 0）における光信号が送信された送信ポート番号が記述され、このビギンベリファイメッセージは、制御チャネルで伝送される。

【 0 0 5 6 】

受信ポート制御部 6 8 は、光信号モニタ 6 7 からの指示に従い、又は、一定周期ごとに光スイッチモジュールの方路を切り替え、対向伝送装置（5 0）のレーザ 5 9 からの光信号を受信すべき受信ポートを変更する。

【 0 0 5 7 】

受光器 6 9 は、光スイッチモジュール 6 2 の出力側に位置し、データリンク上を伝送された対向伝送装置（5 0）のレーザ 5 9 からの光を受信し、光信号モニタ 6 7 に渡す。

【 0 0 5 8 】

このシステム構成によれば、ビギンベリファイメッセージ送信部及びビギンベ

リファイメッセージ受信部を設けて、光信号が送信される送信ポート番号を授受するので、光信号に、光信号が送信される送信ポート番号を乗せる必要がない。

【0059】

したがって、従来の光／電気／光変換器であるトランスポンダに代えて、レーザ、受光器を用いることができ、装置構成を簡素化できる。また、光信号が送信される送信ポート番号が、光信号に寄せられていないので、この光信号を扱う光信号の送信系及び光信号の受光系の回路構成を簡素化できる。

(第3のシステム構成図)

図7に、対向する2つの光伝送装置から構成される第3のポート番号検索システムを示す。

(テストメッセージ送信側の光伝送装置)

テスト (Test) 送信側の光伝送装置70は、制御ユニット71、光スイッチモジュール72及びトランスポンダ(電気/光/電気変換器)78～80から構成されている。また、制御ユニット71は、テーブル管理部73、テストステータス (Test Status) メッセージ受信部74、ビギンベリファイ (Begin Verify) メッセージ送信部75、ポート番号対応テーブル76及び光信号制御部77から構成されている。

【0060】

なお、光伝送装置70における光スイッチモジュール72、テーブル管理部73、テストステータスメッセージ受信部74、ビギンベリファイメッセージ送信部75及びポート番号対応テーブル76は、図6における光スイッチモジュール52、テーブル管理部53、テストステータスメッセージ受信部54、ビギンベリファイメッセージ送信部55及びポート番号対応テーブル56を用いることができる。

【0061】

光信号制御部77は、光スイッチモジュール72の出力側にあるトランスポンダ78～80の一つから光信号を出力するように、トランスポンダ78～80を制御する。

【0062】

トランスポンダ 78～80 は、図 2 (A) と同様な、光／電気変換器と電気／光変換器とを有する電気／光／電気変換器であり、光信号のエラーチェック、光信号の整形、光信号の波長変換等を行う。さらに、光信号制御部 77 からの制御信号に基づいて、電気／光変換器を制御して、光信号を、所定のポートから、出力する。

(テストメッセージ受信側の光伝送装置)

テストメッセージ受信側の光伝送装置 90 は、制御ユニット 91、光スイッチモジュール 92 及びトランスポンダ(電気／光／電気変換器) 98～100 から構成されている。また、制御ユニット 91 は、テーブル管理部 93、テストステータス (Test Status) メッセージ送信部 94、ビギンベリファイ (Begin Verify) メッセージ受信部 95、ポート番号対応テーブル 96 及び光信号モニタ 97 から構成されている。

【0063】

なお、光伝送装置 90 における光スイッチモジュール 92、テーブル管理部 93、テストステータスメッセージ送信部 94、ビギンベリファイメッセージ受信部 95 及びポート番号対応テーブル 96 は、図 6 における光スイッチモジュール 62、テーブル管理部 63、テストステータスメッセージ受信部 64、ビギンベリファイメッセージ送信部 65 及びポート番号対応テーブル 66 を用いることができる。

【0064】

光信号モニタ 97 は、光スイッチの入力側にあるトランスポンダ 98～100 の受光状態を監視し、モニタ状態をテーブル管理部 93 に通知する。

【0065】

トランスポンダ 98～100 は、図 2 (B) と同様な、光／電気変換器と電気／光変換器とを有する電気／光／電気変換器であり、光信号のエラーチェック、光信号の整形、光信号の波長変換等を行う。さらに、光／電気変換器の出力を光信号モニタ 97 に供給する。

【0066】

第 3 のシステムは、対向する 2 つの光伝送装置間に、エラーチェック、光信号

の整形、光信号の波長変換等を行うために、電気/光/電気変換器を設ける必要がある場合に適用できる。

【0067】

このシステム構成によれば、ビギンベリファイメッセージ送信部及びビギンベリファイメッセージ受信部を設けて、光信号が送信される送信ポート番号を授受するので、光信号に、光信号が送信される送信ポート番号を乗せる必要がない。

【0068】

したがって、光/電気/光変換器から送信される光信号に乘せられていないので、この光信号を扱う光信号制御部及び光信号モニタの回路構成を簡素化できる。

(第4のシステム構成図)

図8に、対向する2つの光伝送装置から構成される第4のポート番号検索システムを示す。

(テストメッセージ送信側の光伝送装置)

テスト (Test) 送信側の光伝送装置130は、制御ユニット131、光スイッチモジュール132及び電気/光変換器 (E/O) 139から構成されている。また、制御ユニット131は、テーブル管理部133、テストステータス (Test Status) メッセージ受信部134、テスト (Test) メッセージ送信部135、ポート番号対応テーブル136、ビギンベリファイ (Begin Verify) メッセージ送信部137及び送信ポート制御部138から構成されている。

【0069】

なお、光伝送装置130における光スイッチモジュール132、テストメッセージ送信部135、ポート番号対応テーブル136、送信ポート制御部138及び電気/光変換器139は、図5における光スイッチモジュール32、テストメッセージ送信部35、ポート番号対応テーブル36、送信ポート制御部38及び電気/光変換器39を用いることができる。また、光伝送装置130におけるテーブル管理部133、テストステータスメッセージ受信部134及びビギンベリファイメッセージ送信部137は、図6におけるテーブル管理部53、テストス

テータスメッセージ受信部 54 及びビギンベリファイメッセージ送信部 55 を用いることができる。

(テストメッセージ受信側の光伝送装置)

テスト (Test) 受信側の光伝送装置 140 は、制御ユニット 141、光スイッチモジュール 142 及び電気／光変換器 (O/E) 149 から構成されている。また、制御ユニット 141 は、テーブル管理部 143、テストステータス (Test Status) メッセージ送信部 144、テスト (Test) メッセージ受信部 145、ポート番号対応テーブル 146、ビギンベリファイ (Begin Verify) メッセージ受信部 147 及び受信ポート制御部 148 から構成されている。

【0070】

なお、光伝送装置 140 における光スイッチモジュール 142、テストメッセージ受信部 145、ポート番号対応テーブル 146、受信ポート制御部 148 及び電気／光変換器 149 は、図 5 における光スイッチモジュール 42、テストメッセージ受信部 45、ポート番号対応テーブル 46、受信ポート制御部 48 及び電気／光変換器 49 を用いることができる。また、光伝送装置 140 におけるテーブル管理部 143、テストステータスメッセージ送信部 144 及びビギンベリファイメッセージ受信部 147 は、図 6 におけるテーブル管理部 63、テストステータスメッセージ送信部 64 及びビギンベリファイメッセージ受信部 65 を用いることができる。

【0071】

第 4 のシステムは、図 5 及び図 6 の混合システムである。必要に応じて、図 5 又は図 6 のシステムに代えて、実施することができる。

(第 1 の実施例)

図 5 に示したシステム構成図を用いて、光伝送装置間のデータリンク接続関係を検索、設定する第 1 の実施例の手順について説明する。

【0072】

テストメッセージ受信側の光伝送装置とテストメッセージ送信側の光伝送装置は、お互いに独立して動作する（以下の実施例においても同じ）。図 12 では、

両者の動作を記述しているため、連携して動いているように見えるが、お互いに独立して動作している。以下では、装置毎に動作を説明する。

(テストメッセージ送信側の光伝送装置の処理)

テストメッセージの送信処理

①テストメッセージ送信部 35 は、テストメッセージを送信する予定の送信ポート番号を送信ポート制御部 38 に通知する。通知を受けて、送信ポート制御部 38 は、電気／光変換器 39 からの光信号が、通知された送信ポートから出力されるように光スイッチモジュール 32 を設定する。(最初は一番若いポート番号の送信ポート # 1 が設定される。)

なお、テストメッセージ送信部 35 は、定期的に、又は、テーブル管理部 33 から、対向伝送装置 (20) がテストメッセージを受信した旨の通知を受けて、送信するポートを変更する。

その他、送信メッセージ送信部 35 は、必要に応じて、テーブル管理部 33 から、テストメッセージを送信すべきポート番号の指示、又は、送信するポートを変更すべき旨の指示を受けるようにすることができる。

【0073】

②テストメッセージ送信部 35 は、電気／光変換器 39 にテストメッセージ信号を供給して、電気／光変換器 39 からテストメッセージ光信号を出力させる。このテストメッセージ光信号は、光スイッチモジュール 32 に供給される。送信ポート制御部 38 の制御により、この光信号は、テストメッセージ送信部 35 が指定した送信ポートから、データリンク上に送信される。テストメッセージ送信部 35 は、予め、送信するテストメッセージに送信ポートの番号を記述しておく。

【0074】

③テストメッセージ送信部 35 は、若い番号の送信ポートから、順に、テストメッセージが送信されるように制御する。ただし、送信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、最も若いポート番号に戻る。(つまり、送信ポート # 1 → 送信ポート # 2 → 送信ポート # 3 → 送信ポート # 1 → … と順に送信する。)

テストステータスメッセージの受信処理

①テストステータスメッセージ受信部 34 は、自装置におけるテストメッセージの送信ポート番号と、テストメッセージの受信対向伝送装置の受信ポート番号とが記述されたテストステータスメッセージを受信する。このテストステータスメッセージは制御チャネル上で伝送される。また、受信したテストステータスメッセージを、テーブル管理部 33 に伝送する。

【0075】

②テーブル管理部 33 は、受信したテストステータスメッセージに格納されている、テストメッセージを送信した自装置の送信ポート番号と、テストメッセージを受信した対向伝送装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブルに格納する。

(テストメッセージ受信側の光伝送装置の処理)

テストメッセージの受信処理

①テストメッセージ受信部 45 は、テストメッセージを受信する受信ポートを受信ポート制御部 48 に通知する。受信ポート制御部 48 は、テストメッセージ受信部 45 からの通知内容に基づいて、光スイッチモジュール 42 を設定する。

(最初が一番若いポート番号の受信ポート #1 に設定される。)

この状態で、対向伝送装置 (30) が送信したテストメッセージが、設定された受信ポートに印加された場合は、光／電気変換器 49 を介して、テストメッセージ受信部 45 は、対向伝送装置 (30) が送信したテストメッセージを受信する。

【0076】

なお、この状態で、対向伝送装置 (30) が送信したテストメッセージが、設定した受信ポートに印加されていない場合は、受信されるまで待つ。

【0077】

以下の処理は、設定した受信ポートから光信号の入力があった場合に行われる。

【0078】

②テストメッセージ受信部 45 が、光／電気変換器 49 を経由してデータリンク上を伝送されたテストメッセージを受信したとき、テストメッセージ受信部 4

5はテーブル管理部43にテストメッセージ及びテストメッセージの受信ポート番号を通知する。

【0079】

③テーブル管理部43は、受信したテストメッセージに記述されている、テストメッセージを送信した対向伝送装置の送信ポート番号と、テストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブルに格納する。そして、テストステータスメッセージ送信部44に登録した内容を通知する。

テストステータスメッセージの送信処理

①テストステータスメッセージ送信部44は、テストメッセージを送信した対向伝送装置(30)の送信ポート番号とテストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号とを記述したテストステータスメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置(30)に送信する。

【0080】

②上記「(3)②」の処理終了後、テストメッセージ受信部45は、次に若い番号の受信ポートからテストメッセージを受信するようにして、上記の動作を繰り返す。ただし、受信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、最も若いポート番号に戻る。(つまり、受信ポート#1→受信ポート#2→受信ポート#3→受信ポート#1→…と順に受信するようにする。)

図12に第1の実施例の動作が示されている。当初、テストメッセージ送信側の光伝送装置30のポート番号#1から、テストメッセージが送信される。一方、テストメッセージ受信側の光伝送装置40では、ポート番号#1でテストメッセージを受信するように設定されている。ところで、テストメッセージ送信側の光伝送装置30のポート番号#1と、テストメッセージ受信側の光伝送装置40のポート番号#1とが接続されていないので、図12(A)に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置40は、テストメッセージを受信することができない。

【0081】

その後、所定期間後、テストメッセージ送信部35は、テストメッセージを送信する送信ポート番号を変更するよう、送信ポート制御部38に通知する。通知

を受けて、送信ポート制御部 38 は、電気／光変換器 39 からの光信号が、送信ポート番号 #2 から出力されるように光スイッチモジュール 32 を設定する。その結果、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号 #2 と、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 のポート番号 #1 とが接続されているので、図 12 (B) に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、テストメッセージを受信することができる。

【0082】

その後、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、上記「(3) ②、③」及び「(4)」①、②」の処理を行う。その結果、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 では、ポート番号 #2 でテストメッセージを受信するように設定される。

【0083】

一方、テストメッセージ送信側では、ポート番号 #2 に次いで、ポート番号 #3 から、テストメッセージを送信するように設定される。しかしながら、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号 #3 と、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 のポート番号 #2 とが接続されていないので、図 12 (C) に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、テストメッセージを受信することができない。

【0084】

その後、テストメッセージ送信部 35 は、テストメッセージを送信するポート番号を変更して、送信ポート番号 #1 から出力されるように光スイッチモジュール 32 を設定する。その結果、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号 #1 と、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 のポート番号 #2 とが接続されているので、図 12 (D) に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、テストメッセージを受信することができる。

【0085】

この結果、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号 #1、#2 及び #3 のそれぞれに対応して、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 のポート番号 #2、#1 及び #3 が、ポート番号対応テーブル 36、46 に格納され

る。

【0086】

このようにして、自動的に、かつ、簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定とを行うことができる。

(第2の実施例)

図5に示した光伝送装置を用いて装置間のデータリンク接続関係を検索、設定する第2の実施例の手順について説明する。

【0087】

第1の実施例では、テストメッセージ受信側の光伝送装置が特定受信ポートを監視し、テストメッセージ送信側の光伝送装置が送信ポートを巡回させながらテストメッセージを送信していた。これに対し、第2の実施例では、逆に、テストメッセージ送信側の光伝送装置が特定送信ポートからテストメッセージを送信し、テストメッセージ受信側の光伝送装置が受信ポートを巡回させながらテストメッセージを受信する。

【0088】

テストメッセージ受信側の光伝送装置とテストメッセージ送信側の光伝送装置とは、お互いに独立して動作するので、以下、装置毎に動作を説明する。

(テストメッセージ送信側の光伝送装置の処理)

テストメッセージの送信処理

①送信ポート制御部38は、テストメッセージ送信部35からの指示に従い光スイッチモジュール32を設定する。(最初は一番若いポート番号の送信ポート#1に指定される)

②テストメッセージ送信部35は、電気／光変換器39にテストメッセージ信号を供給して、電気／光変換器39からテストメッセージ光信号を出力させる。このテストメッセージ光信号は、光スイッチモジュール32に供給される。送信ポート制御部38の制御により、この光信号は、テストメッセージ送信部35が指定した送信ポートから、データリンク上に送信される。テストメッセージ送信部35は、予め、送信するテストメッセージに送信ポートの番号を記述しておく。(最初は送信ポート#1を記述する)

③テストメッセージ送信部 35 は、一定時間周期でテストメッセージの送信を繰り返す。なお、テストメッセージ送信部 35 は、送信メッセージ送信部 35 は、必要に応じて、テーブル管理部 33 から、対向伝送装置 (20) がテストメッセージを受信した旨の通知、テストメッセージを送信すべきポート番号の指示、又は、送信するポートを変更すべき旨の指示を受けるようにすることができる。

【0089】

④テーブル管理部 33 は、テストメッセージ送信部 35 に、次に、若い番号の送信ポートからテストメッセージを送信するように指示する。(テストメッセージ送信処理の「(1)①」が起動される)

⑤下記のテストメッセージ受信処理の後、テーブル管理部 33 は、次に若い送信ポートから光信号を送信するように変更し、上記処理を繰り返す。ただし、送信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、次は最も若いポート番号に戻る。(つまり、送信ポート #1→送信ポート #2→送信ポート #3→送信ポート #1→…と順に送信する。)

テストステータスメッセージの受信処理

①テストステータスメッセージ受信部 34 は、自装置におけるテストメッセージの送信ポート番号と、テストメッセージの受信対向伝送装置の受信ポート番号とが記述されたテストステータスメッセージを受信する。このテストステータスメッセージは制御チャネル上で伝送される。また、受信したテストステータスメッセージを、テーブル管理部 33 に伝送する。

【0090】

②テーブル管理部 33 は、受信したテストステータスメッセージに格納されている、テストメッセージを送信した自装置の送信ポート番号と、テストメッセージを受信した対向伝送装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブルに格納する。

【0091】

③テーブル管理部 33 は、上記「(1) ⑤」の送信処理を行う。

(テストメッセージ受信側の光伝送装置の処理)

(3) テストメッセージの受信処理

①テストメッセージ受信部 4 5 は、テストメッセージを受信する受信ポートを受信ポート制御部 4 8 に通知する。受信ポート制御部 4 8 は、通知された受信ポートから光／電気変換器 4 9 経由で光信号が受信されるように光スイッチモジュール 4 2 を設定する。（最初は一番若いポート番号の受信ポート #1 に設定される）

ここで、設定した受信ポート以外からの光信号の入力は、テストメッセージ受信部 4 5 へ到達しない。設定した受信ポートから光信号の入力があつた場合には、次の「(3) ②」の処理に移行する。一定時間以上テストメッセージが受信できない場合には、テストメッセージ待ちタイマが満了し、下記の「(4) ②」の処理に移行する。

【0 0 9 2】

②テストメッセージ受信部 4 5 が、光／電気変換器 4 9 を経由してデータリンク上を伝送されたテストメッセージを受信したとき、テストメッセージ受信部 4 5 はテーブル管理部 4 3 にテストメッセージ及びテストメッセージの受信ポート番号を通知する。

【0 0 9 3】

③テーブル管理部 4 3 は、受信したテストメッセージに記述されている、テストメッセージを送信した対向伝送装置 (3 0) の送信ポート番号と、テストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブルに格納する。そして、テストステータスメッセージ送信部 4 4 に、テストメッセージを送信した対向伝送装置 (3 0) の送信ポート番号と、テストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号とを通知する。

(4) テストステータスメッセージの送信処理

①テストステータスメッセージ送信部 4 4 は、テストメッセージを送信した対向伝送装置 (3 0) の送信ポート番号とテストメッセージを受信した自装置の受信ポート番号とを記述したテストステータスメッセージを作成して、作成したテストステータスメッセージを制御チャンネル上で対向伝送装置 (3 0) に送信する。

【0 0 9 4】

②テストメッセージ受信部 45 は、次に若い番号の受信ポートからテストメッセージを受信するように受信ポートを変更し、上記「(3) ①」から「(4) ②」の動作を繰り返す。ただし、受信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、最も若いポート番号に戻る。(つまり、受信ポート#1→受信ポート#2→受信ポート#3→受信ポート#1→…と順に受信するようにする)

図 13 に第 2 の実施例の動作が示されている。当初、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号# 1 から、テストメッセージが送信される。一方、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 では、ポート番号# 1 でテストメッセージを受信するように設定されている。ところで、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号# 1 と、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 のポート番号# 1 とが接続されていないので、図 13 (A) に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、テストメッセージを受信することができない。

【0095】

その後、所定期間後、テストメッセージ受信部 45 は、テストメッセージを受信する受信ポート番号を変更するよう、受信ポート制御部 48 に通知する。通知を受けて、受信ポート制御部 48 は、テストメッセージが受信ポート番号# 2 から出力されるように光スイッチモジュール 42 を設定する。その結果、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号# 1 と、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 のポート番号# 2 とが接続されているので、図 13 (B) に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、テストメッセージを受信することができる。

【0096】

さらに、テストメッセージ受信側では、ポート番号# 2 に次いで、ポート番号# 3 から、テストメッセージを受信するように設定される。しかしながら、テストメッセージ送信側の光伝送装置 30 のポート番号# 2 と、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 のポート番号# 3 とが接続されていないので、図 13 (C) に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、テストメッセージを受信することができない。

【0097】

さらに、テストメッセージ受信側では、ポート番号#3に次いで、ポート番号#1から、テストメッセージを受信するように設定される。その結果、テストメッセージ送信側の光伝送装置30のポート番号#2と、テストメッセージ受信側の光伝送装置40のポート番号#1とが接続されているので、図13(D)に示されているように、テストメッセージ受信側の光伝送装置40は、テストメッセージを受信することができる。

【0098】

この結果、テストメッセージ送信側の光伝送装置30のポート番号#1、#2及び#3のそれぞれに対応して、テストメッセージ受信側の光伝送装置40のポート番号#2、#1及び#3が、ポート番号対応テーブル36、46に格納される。

【0099】

このようにして、自動的に、かつ、簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定とを行うことができる。

(第3の実施例)

図6に示した光伝送装置を用いて装置間のデータリンク接続関係を検索、設定する第3の実施例の手順について説明する。

【0100】

データリンク接続関係を検索、設定のための光信号の受信側の光伝送装置と該光信号の送信側の光伝送装置とは、お互いに独立して動作するので、以下、装置毎に動作を説明する。

(光信号の送信側の光伝送装置の処理)

(1) ビギンベリファイメッセージ送信処理

①テーブル管理部53は、レーザ59の光信号を送信する送信ポートをビギンベリファイメッセージ送信部55に通知する。(最初は一番若いポート番号の送信ポート#1が通知される。)

②ビギンベリファイメッセージ送信部55は、レーザ59の光信号を送信する送信ポートを格納したビギンベリファイメッセージを制御チャンネル上で対向伝送

装置（60）に送信する。

（2）光信号の送信処理

①テーブル管理部53は、光信号制御部57にレーザを59の光信号を送信する送信ポート番号を通知する。（最初は送信ポート#1が通知される。）

②光信号制御部57は、送信ポート制御部58に、テーブル管理部53から通知されたポートから光信号が出力されるように光スイッチモジュール52を設定するよう指示する。（最初は送信ポート#1に設定する。）

③送信ポート制御部58は、光信号制御部57からの指示に従い光スイッチモジュール52を設定する。（最初は送信ポート#1が指定する。）

④光スイッチモジュール52の設定後、光信号制御部57は、送信ポートから光信号を出力する。（最初は送信ポート#1から送信される。）

⑤テーブル管理部は、次に若い送信ポートから光信号を送信するように変更し、上記処理を繰り返す。ただし、送信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、次は最も若いポート番号に戻る。（つまり、送信ポート#1→送信ポート#2→送信ポート#3→送信ポート#1→…と順に送信する。）

（3）テストステータスメッセージの受信処理

①テストステータスメッセージ受信部54は、光信号を受信した対向伝送装置（60）の受信ポート番号を格納し、制御チャネル上で伝送されたテストステータスメッセージを受信する。そして、テーブル管理部53にテストステータスメッセージを伝送する。

【0101】

②テーブル管理部53は、受信したテストステータスメッセージが記述されている、光信号を受信した対向伝送装置（60）の受信ポート番号と、光信号を送信した自装置の送信ポート番号とをポート番号対応テーブル56に格納する。

（光信号の受信側の光伝送装置の処理）

（4）光信号の受信処理

①光信号モニタ67は、光信号を受信する受信ポート番号を受信ポート制御部68に通知する。受信ポート制御部68は、通知された受信ポート番号から受光器69経由で光信号が受信されるように光スイッチモジュール62を設定する。（

最初が一番若いポート番号の受信ポート # 1 に設定される。)

ここで設定した受信ポート以外からの光信号の入力は、光信号モニタへ到達せず、以下の処理は、設定した受信ポートから光信号の入力があった場合に行われる。

【0102】

②ビギンベリファイメッセージ受信部 65 は、対向伝送装置 (50) が光信号を送る送信ポートを格納し、制御チャネル上で伝送されたビギンベリファイメッセージを受信する。そして、テーブル管理部 63 に対向伝送装置 (50) が光信号を送る送信ポートを通知する。

【0103】

③光信号モニタ 67 は、光信号を受信したら、テーブル管理部 63 に受信したポート番号を通知する。

【0104】

④テーブル管理部 63 は、ビギンベリファイメッセージで通知された対向伝送装置 (50) が光信号を送る送信ポートと、光信号を受信した自装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブルに格納する。そして、テストステータスメッセージ送信部 64 に光信号を受信した自装置の受信ポートを通知する。

(5) ステストステータスメッセージの送信処理

①テストステータスメッセージ送信部 64 は、光信号を受信した自装置の受信ポートを記述したテストステータスメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置 (50) に送信する。

【0105】

②上記「(3) ③」の処理終了後、光信号モニタ 67 は、次に若い番号の受信ポートから光信号を受信するようして、上記の動作を繰り返す。ただし、受信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、最も若いポート番号に戻る。(つまり、受信ポート # 1 → 受信ポート # 2 → 受信ポート # 3 → 受信ポート # 1 → … と順に受信するようにする。)

図 14 に第 3 の実施例の動作が示されている。当初、レーザ 59 の光信号の送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 1 から、光信号が送信される。一方、光信

号受信側の光伝送装置 60 では、ポート番号 # 1 で光信号を受信するように設定されている。ところで、光信号送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 1 と、光信号受信側の光伝送装置 60 のポート番号 # 1 とが接続されていないので、図 14 (A) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 60 は、光信号を受信することができない。

【0106】

その後、所定期間後、光信号制御部 57 は、光信号を送信する送信ポート番号を変更するよう、送信ポート制御部 58 に通知する。通知を受けて、送信ポート制御部 58 は、レーザ 59 からの光信号が、送信ポート番号 # 2 から出力されるように光スイッチモジュール 32 を設定する。その結果、光信号送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 2 と、光信号受信側の光伝送装置 60 のポート番号 # 1 とが接続されているので、図 14 (B) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 60 は、光信号を受信することができる。

【0107】

その後、光信号受信側の光伝送装置 60 は、上記「(4) ②、③、④」及び「(5)」①、②」の処理を行う。その結果、光信号受信側の光伝送装置 60 では、ポート番号 # 2 で光信号を受信するように設定される。

【0108】

一方、光信号送信側では、ポート番号 # 2 に次いで、ポート番号 # 3 から、光信号を送信するように設定される。しかしながら、光信号送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 3 と、光信号受信側の光伝送装置 60 のポート番号 # 2 とが接続されていないので、図 14 (C) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 60 は、光信号を受信することができない。

【0109】

その後、光信号送信部 35 は、光信号を送信するポート番号を変更して、送信ポート番号 # 1 から出力されるように光スイッチモジュール 52 を設定する。その結果、光信号送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 1 と、光信号受信側の光伝送装置 60 のポート番号 # 2 とが接続されているので、図 14 (D) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 60 は、光信号を受信することができ

る。

【0 1 1 0】

この結果、光信号送信側の光伝送装置 5 0 のポート番号 # 1、# 2 及び # 3 のそれぞれに対応して、光信号受信側の光伝送装置 6 0 のポート番号 # 2、# 1 及び # 3 が、ポート番号対応テーブル 5 6、6 6 に格納される。

【0 1 1 1】

このようにして、自動的に、かつ、簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定とを行うことができる。

(第 4 の実施例)

図 6 に示した光伝送装置を用いて装置間のデータリンク接続関係を検索、設定する第 4 の実施例の手順について説明する。

【0 1 1 2】

第 3 の実施例では、光信号受信側の光伝送装置が特定受信ポートを監視し、光信号送信側の光伝送装置が送信ポートを巡回させながら光信号を送信していた。これに対し、第 4 の実施例では、逆に、光信号送信側の光伝送装置が特定送信ポートから光信号を送信し、光信号受信側の光伝送装置が受信ポートを巡回させながら光信号を受信する。

【0 1 1 3】

データリンク接続関係を検索、設定のための光信号の受信側の光伝送装置と該光信号の送信側の光伝送装置とは、お互いに独立して動作するので、以下、装置毎に動作を説明する。

(光信号の送信側の光伝送装置の処理)

ビギンベリファイメッセージ送信処理

①テーブル管理部 5 3 は、レーザ 5 9 の光信号を送信する送信ポートをビギンベリファイメッセージ送信部 5 5 に通知する。(最初は一番若いポート番号の送信ポート # 1 が通知される。)

②ビギンベリファイメッセージ送信部 5 5 は、レーザ 5 9 の光信号を送信する送信ポートを記述したビギンベリファイメッセージを制御チャンネル上で対向伝送装置 (6 0) に送信する。

(2) 光信号の送信処理

①テーブル管理部 53 は、光信号制御部 57 にレーザ 59 の光信号を送信する送信ポートを通知する。(最初は送信ポート #1 が通知される。)

②光信号制御部 57 は、送信ポート制御部 58 に、テーブル管理部 53 から通知されたポートから光信号が出力されるように光スイッチモジュール 52 を設定するよう指示する。(最初は送信ポート #1 に設定する。)

③送信ポート制御部 58 は、光信号制御部 57 からの指示に従い光スイッチモジュール 52 を設定する。(最初は送信ポート #1 が設定される。)

④光スイッチモジュール 52 の設定後、光信号制御部 57 は、送信ポート #1 から光信号を出力する。(最初は送信ポート #1 から送信される。)

⑤下記のテストステータスメッセージ受信処理の後、テーブル管理部 53 は、次に若い送信ポートから光信号を送信するように変更し、上記処理を繰り返す。ただし、送信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、次は最も若いポート番号に戻る。(つまり、送信ポート #1 → 送信ポート #2 → 送信ポート #3 → 送信ポート #1 → … と順に送信する。)

(3) テストステータスメッセージの受信処理

①テストステータスメッセージ受信部 54 は、光信号を受信した対向伝送装置 (60) の受信ポート番号を格納し、制御チャネル上で伝送されたテストステータスメッセージを受信する。そして、テーブル管理部 53 にテストステータスメッセージを伝送する。

【0114】

②テーブル管理部 53 は、受信したテストステータスメッセージが記述されている、光信号を受信した対向伝送装置 (60) の受信ポート番号と、光信号を送信した自装置の送信ポート番号とをポート番号対応テーブル 56 に格納する。

【0115】

③テーブル管理部は、上記「(2) ⑤」の送信処理を行う。

【0116】

④この処理を繰り返す。

(光信号の受信側の光伝送装置の処理)

(4) ビギンベリファイメッセージ受信処理

①ビギンベリファイメッセージ受信部 55 は、レーザ 59 の光信号を送信する送信ポートが記述され、制御チャネル上で伝送されたビギンベリファイメッセージを受信する。そして、テーブル管理部 63 に対向伝送装置 (50) が光信号を送信した送信ポート番号を通知する。

(5) 光信号の受信処理

①光信号モニタ 67 は、光信号を受信する受信ポート番号を受信ポート制御部 68 に通知する。受信ポート制御部 68 は、通知された受信ポートから受光器 69 経由で光信号が受信されるように光スイッチモジュール 62 を設定する。(最初は一番若いポート番号の受信ポート # 1 に設定される)

ここで設定した受信ポート以外からの光信号の入力は、制御ユニット 61 へ到達せず、以下の処理は、設定した受信ポートから光信号の入力があった場合に行われる。一定時間以上制御ユニット 61 が光信号を受信できない場合には、光信号待ちタイマが満了し、下記の「(6)」の処理に移行する。

【0117】

②光信号モニタ 67 は光信号を受信したら、テーブル管理部 63 に受信したポート番号を通知する。

【0118】

③テーブル管理部 63 は、ビギンベリファイメッセージで通知された対向伝送装置 (50) が光信号を送信する送信ポート番号と、光信号を受信した自装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブルに格納する。そして、テストステータスメッセージ送信部 64 に、光信号を受信した自装置の受信ポートを通知する。

【0119】

④テストステータスメッセージ送信部 64 は、光信号を受信した自装置の受信ポートを記述したテストステータスメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置 (50) に送信する。

(6) 処理の繰り返し

①光信号モニタは、次に若い番号の受信ポートから光信号を受信するように、

受信ポートを変更し、上記「(5) ①」から上記の動作を繰り返す。この場合、受信ポート制御部 68 は、受信ポート # 2 から受光器 69 に光が入力されるように光スイッチモジュール 62 を設定する。ただし、上記「(5) ①」において受信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、最も若いポート番号に戻る。(つまり、受信ポート # 1 → 受信ポート # 2 → 受信ポート # 3 → 受信ポート # 1 → … と順に受信するようにする。)

② ビギンベリファイメッセージを受信したら上記「(4) ①」から動作を再度開始するか、上記「(5) ①」から上記「(6) ①」の動作を繰り返しながら、非同期に上記「(5) ①」のみを行ってテーブル管理部が持っている送信ポートの番号を更新する。

【0120】

図 15 に第 4 の実施例の動作が示されている。当初、光信号送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 1 から、光信号が送信される。一方、光信号受信側の光伝送装置 60 では、ポート番号 # 1 で光信号を受信するように設定されている。ところで、光信号送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 1 と、光信号受信側の光伝送装置 60 のポート番号 # 1 とが接続されていないので、図 15 (A) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 60 は、光信号を受信することができない。

【0121】

その後、所定期間後、光信号モニタ 67 は、光信号を受信する受信ポート番号を変更するよう、受信ポート制御部 68 に通知する。通知を受けて、受信ポート制御部 68 は、光信号が受信ポート番号 # 2 から出力されるように光スイッチモジュール 62 を設定する。その結果、光信号送信側の光伝送装置 50 のポート番号 # 1 と、光信号受信側の光伝送装置 60 のポート番号 # 2 とが接続されているので、図 15 (B) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 60 は、光信号を受信することができる。

【0122】

さらに、光信号受信側では、ポート番号 # 2 に次いで、ポート番号 # 3 から、光信号を受信するように設定される。しかしながら、光信号送信側の光伝送装置

5 0 のポート番号 # 2 と、光信号受信側の光伝送装置 6 0 のポート番号 # 3 とが接続されていないので、図 1 5 (C) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 6 0 は、光信号を受信することができない。

【 0 1 2 3 】

さらに、光信号受信側では、ポート番号 # 3 に次いで、ポート番号 # 1 から、光信号を受信するように設定される。その結果、光信号送信側の光伝送装置 5 0 のポート番号 # 2 と、光信号受信側の光伝送装置 6 0 のポート番号 # 1 とが接続されているので、図 1 5 (D) に示されているように、光信号受信側の光伝送装置 6 0 は、光信号を受信することができる。

【 0 1 2 4 】

この結果、光信号送信側の光伝送装置 5 0 のポート番号 # 1、# 2 及び # 3 のそれぞれに対応して、光信号受信側の光伝送装置 6 0 のポート番号 # 2、# 1 及び # 3 が、ポート番号対応テーブル 5 6、6 6 に格納される。

【 0 1 2 5 】

このようにして、自動的に、かつ、簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定とを行うことができる。

(第 5 の実施例)

図 7 に示した光伝送装置を用いて装置間のデータリンク接続関係を検索、設定する第 5 の実施例の手順について説明する。

【 0 1 2 6 】

データリンク接続関係を検索、設定のためのテスト信号の受信側の光伝送装置と該テスト信号の送信側の光伝送装置とは、お互いに独立して動作するので、以下、装置毎に動作を説明する。

(テスト信号の送信側の光伝送装置の処理)

(1) ビギンベリファイメッセージ送信処理

①テーブル管理部 7 3 は、テスト信号を送る送信ポートをビギンベリファイメッセージ送信部 7 5 に通知する。(最初は一番若いポート番号の送信ポート # 1 が指定される。) なお、テスト信号として、データリンク接続関係を検索、設定のためのテスト信号であることが、判明するものであれば、どのような光信号で

あってもよい。

【0127】

②ビギンベリファイメッセージ送信部75は、テスト信号を送る送信ポートを記述したビギンベリファイメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置(90)に送信する。

(2) テスト信号の送信処理

①テーブル管理部73は、光信号制御部77にレーザを発光し光信号を送る送信ポートを通知する。

【0128】

②光信号制御部77は、テーブル管理部73から指示された送信ポートのトランスポンダにあるレーザを発光させ、光信号を対向伝送装置(90)に向けて送信する。

【0129】

③下記のテストステータスメッセージ受信処理の後、テーブル管理部73は、次に若い送信ポートから光信号を送信するように変更し、上記処理を繰り返す。ただし、送信ポート番号が最も大きいポート番号になった場合には、次は最も若いポート番号に戻る。

テストステータスメッセージの受信処理

①テストステータスメッセージ受信部74は、光信号を受信した対向伝送装置(90)の受信ポート番号を格納し、制御チャネル上で伝送されたテストステータスメッセージを受信する。そして、テーブル管理部73にテストステータスメッセージを伝送する。

【0130】

②テーブル管理部73は、受信したテストステータスメッセージに記述されている、光信号を受信した対向伝送装置(90)の受信ポート番号と、光信号を送信した自装置の送信ポート番号とをポート番号対応テーブル76に格納する。

【0131】

③テーブル管理部73は、光信号の送信処理上記「(2)③」の処理を行う。

【0132】

④上記の処理を繰り返す。(つまり、送信ポート#1→送信ポート#2→送信ポート#3→送信ポート#1→…と順に送信する。)

(テスト信号の受信側の光伝送装置の処理)

ビギンベリファイメッセージ受信処理

①ビギンベリファイメッセージ受信部95は、テスト信号を送信する送信ポート番号を記述し、制御チャネル上で伝送されたビギンベリファイメッセージを受信する。そして、テーブル管理部93に対向伝送装置(70)が光信号を送信する送信ポート番号を通知する。

テスト信号受信処理

①光信号モニタ97は光信号を受信したら、テーブル管理部93に受信したポート番号を通知する。

【0133】

②テーブル管理部93は、ビギンベリファイメッセージで通知された対向伝送装置(70)が光信号を送信する送信ポート番号と、光信号を受信した自装置の受信ポート番号とをポート番号対応テーブル96に格納する。そして、テストステータスメッセージ送信部94に光信号を受信した自装置の受信ポート番号を通知する。

【0134】

③テストステータスメッセージ送信部94は、光信号を受信した自装置の受信ポート番号を記述したテストステータスメッセージを制御チャネル上で対向伝送装置(70)に送信する。

【0135】

④ビギンベリファイメッセージ受信毎に上記の動作を繰り返す。

【0136】

図16に第5の実施例の動作が示されている。当初、テスト信号送信側の光伝送装置70のポート番号#1から、テストメッセージが送信される。テスト信号の受信側の光伝送装置90では、テスト信号送信側の光伝送装置70のポート番号#1からの信号を、テストメッセージ受信側の光伝送装置90のポート番号#2で受信していることを、光信号モニタ97でモニタする。この光信号モニタ9

7からの自装置のポート番号2と、ビギンベリファイメッセージ受信部95で受信した、送信側のポート番号#1とに基づいて、テーブル管理部93は、ビギンベリファイメッセージで通知された対向伝送装置(70)が光信号を送信する送信ポート番号#1と、光信号を受信した自装置の受信ポート番号#2とを対応させてポート番号対応テーブル96に格納する。

【0137】

光伝送装置70の送信ポート#2、#3についても同様に、図16(B)及び図16(C)に示すように、対向伝送装置の受信ポートとの対応関係を検索し、各光伝送装置のポート番号対応テーブルに格納する。

【0138】

この結果、光信号送信側の光伝送装置70のポート番号#1、#2及び#3のそれぞれに対応して、光信号受信側の光伝送装置90のポート番号#2、#1及び#3が、ポート番号対応テーブル76、96に格納される。

【0139】

このようにして、自動的に、かつ、簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定とを行うことができる。

(変形例)

(1)第1の変形

第1の実施例では、テスト送信側の光伝送装置30又はテストメッセージ受信側の光伝送装置40の電気/光変換器又は光/電気変換器が1つである例を示した。しかし、複数の電気/光変換器39又は光/電気変換器49を備えることによってデータリンクの接続関係を検索、設定する時間を短くすることができる。

【0140】

実際の動作は、テスト送信側の光伝送装置30については、複数の送信ポートから同時にテストメッセージを送信することができるように、光スイッチモジュール32の入力側にある複数の電気/光変換器39からの光信号を異なる複数の送信ポートから送信するように送信ポート制御部38は光スイッチモジュール32を設定する。そして、電気/光変換器39からテストメッセージを送信し、順に、又は全ての電気/光変換器39からテストメッセージを送信した後、送信ポ

ート制御部は、未だテストメッセージを送信していない送信ポートへ電気／光変換器 39 からの光信号を送信するように設定する。

【0141】

テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 についても、同様に複数の受信ポートからテストメッセージを受信できるようにすればよい。

【0142】

なお、この変形は、第 2 の実施例にも適用可能である。

(2) 第 2 の変形

第 1 の実施例では、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 は、どの受信ポートを監視していたとしても、テスト送信側の光伝送装置 30 が全ての送信ポートからテストメッセージを送信すれば、かならずテストメッセージが受信できることを想定して動作している。伝送路等に障害が発生してない場合や必ず全てのリンクが対向伝送装置間で接続されている場合には問題ない。しかし、テストメッセージが損失してしまった場合、テストメッセージ受信側の光伝送装置 40 はある受信ポートを監視しつづけてしまし、動作が停止してしまう可能性がある。そこで、テストメッセージ待ちタイムを用いる。テストメッセージを受信するとテストメッセージタイマはリセットされる。そして、テストメッセージが障害等で到着しない場合には、テストメッセージ待ちタイムが満了する（アウトアウト）。タイムアウトが発生したときには、テストメッセージ受信部は監視していた受信ポートを次に大きい番号の受信ポートに変更するようにする。

【0143】

なお、この拡張は第 3 の実施例にも適用可能である。

【0144】

これに準じて、第 2 の実施例、第 4 の実施例の場合は、テストステータスメッセージ待ちタイマを用い、障害等で一定時間以上テストステータスメッセージが到着しない場合に、テストメッセージ送信部はテストメッセージを送信している送信ポートを変更するようにする。

(3) 第 3 の変形

LMP には、制御チャネル上を対向の光伝送装置間で交換するリンクサマリ（

Link Summary) メッセージがある。これは、光伝送装置にファイルやコマンド等により構成定義情報を入力し、ポート番号対応テーブルと作成した場合に使われる。各光伝送装置で設定された情報を基に、リンクサマリメッセージを対向の装置間で交換することにより、正しくデータリンクの接続関係が認識されているかをチェックすることができる。

【0145】

リンクサマリメッセージを交換した結果、対向伝送装置間で不一致であったポートや未認識であるポートを対象として、該当ポートで第1の実施例を動作させる。単純にポート番号を増加させて検査するものではないが、検索の必要のないポートを省くことができ、短時間でデータリンクの接続関係を検索し、設定することができる。

【0146】

なお、この変形は、第1の実施例に限らず、全ての実施例に適用することが可能である。

【0147】

また、エラーが発生し、再度検索したいポートだけを対象として第1の実施例～第5の実施例を適用するという変形も可能である。

【0148】

なお、上記実施の形態及び実施例では、ポートの数を3として説明したが、これ以外のポートの数でも適用できる。

【0149】

また、本実施の形態及び実施例は、WDM技術を用いない伝送装置であっても適用できる。しかしながら、WDM技術を用いた光伝送装置に対して、二つの装置間におけるデータリンクの接続関係設定する場合には、テストメッセージ、光信号又はテスト信号の送信側の光伝送装置にWDM多重装置を設置し、テストメッセージ、光信号又はテスト信号の受信側の光伝送装置にWDM分離装置を設置する。

【0150】

また、本発明は、次のような実施の態様を有する。

(付記 1) それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段とを有し、

前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、当該第 1 の制御メッセージを送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信し、

前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする光伝送システム。

(付記 2) 前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの出力側に設けた前記第 1 の制御メッセージを受信する第 1 の制御メッセージ受信手段と、前記第 2 の光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段とを有し、

前記受信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチを制御することを特徴とする請求 1 項記載の光伝送システム。

(付記 3) 前記第 1 の光伝送装置の前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする付記 1 又は 2 記載の光伝送システム。

(付記 4) 前記第 2 の光伝送装置の前記第 1 の制御メッセージ受信手段は、第 1 の制御メッセージを受信したとき、当該第 1 の制御メッセージを受信した受信ポート番号の次の順位の受信ポート番号で、前記第 1 の制御メッセージを受信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする付記 2 は 3 項記載の光伝送システム。

(付記 5) 前記第 1 の光伝送装置は、更に、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの第 1 の制御メッセージを受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 2 の制御メッセー

ジ受信手段を有し、

前記第 1 の光伝送装置の前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号から、次の順のポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信することを特徴とする付記 1 又は 2 記載の光伝送システム。

(付記 6) 前記第 2 の光伝送装置は、更に、前記第 2 の制御メッセージを送信する第 2 の制御メッセージ送信手段を有し、

前記第 2 の光伝送装置の前記受信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチを制御することを特徴とする付記 5 記載の光伝送システム。

(付記 7) それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段とを有し、

前記送信ポート制御手段は、前記光信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする光伝送システム。

(付記 8) 前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの出力側に設けた前記光信号を受信する光信号受信手段と、前記光信号を順に異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段とを有し、

前記光信号受信手段は、光信号を受信したとき、当該光信号を受信した受信ポート番号の次の順位の受信ポート番号で、前記光信号を受信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする請求 7 項記載の光伝送システム。

(付記 9) それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段と、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの光信号を受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 1 の制御メッセージ受信手段とを有し、

前記送信ポート制御手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号で、前記光信号を送信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする光伝送システム。

(付記 10) 前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの出力側に設けた前記光信号を受信する光信号受信手段と、前記光信号を順に異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段と、前記第 2 の制御メッセージを送信する第 2 の制御メッセージ送信手段と、前記第 1 の制御メッセージを受信する第 2 の制御メッセージ受信手段とを有し、

前記光信号受信手段は、一定周期で、順に異なる前記光信号を受信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする付記 9 記載の光伝送システム。

(付記 11) それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの出力側に設けたテスト信号を送信するテスト信号送信手段と、前記テスト信号を送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段とを有し、

前記テスト信号送信手段は、前記テスト信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信することを特徴とする光伝送システム。

(付記 1 2) 前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの入力側に設けた前記テスト信号を受信して受信状態をモニタするテスト信号受信手段と、前記メッセージを受信する制御メッセージ受信手段とを有することを特徴とする請求 1 1 項記載の光伝送システム。

(付記 1 3) それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの出力側に設けたテスト信号を送信するテスト信号送信手段と、前記テスト信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段と、前記送信ポート番号及びそのポート番号からのテスト信号を受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 1 の制御メッセージ受信手段とを有し、

前記テスト信号送信手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号で、前記テスト信号を送信することを特徴とする光伝送システム。

(付記 1 4) 前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの出力側に設けた前記テスト信号を受信して受信状態をモニタするテスト信号受信手段と、前記第 2 の制御メッセージを送信する第 2 の制御メッセージ送信手段と、前記第 1 の制御メッセージを受信する第 2 の制御メッセージ受信手段とを有することを特徴とする付記 1 3 記載の光伝送システム。

(付記 1 5) 前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、同時に複数の制御メッセージを送信することを特徴とする付記 1 又は 2 記載の光伝送システム。

(付記 1 6) 第 1 の制御メッセージを受信した時点からカウントアップし、所定の時間後に満了となる制御メッセージ受信待ちタイマを有し、

前記制御メッセージ受信待ちタイマが、制御メッセージ受信待ちタイマの満了を検出したとき、前記第 2 の光伝送装置の前記受信ポート制御手段は、異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチを制御することを特徴とする付記 2 又は 3 記載の光伝送システム。

(付記 1 7) 前記第 2 の光伝送装置は、第 2 の光スイッチの出力側に設けた前記光信号を受信する光信号受信手段と、前記光信号を順に異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段と、第 1 の制御メッセージを受信した時点からカウントアップし、所定の時間後に満了となる制御メッセージ受信待ちタイマとを有し、

前記制御メッセージ受信待ちタイマが、制御メッセージ受信待ちタイマの満了を検出したとき、前記第 2 の光伝送装置の前記受信ポート制御手段は、異なる受信ポートから受信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする請求 7 項記載の光伝送システム。

(付記 1 8) 前記第 1 の光伝送装置は、更に、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの第 1 の制御メッセージを受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 2 の制御メッセージ受信手段と、第 2 の制御メッセージを受信した時点からカウントアップし、所定の時間後に満了となる制御メッセージ受信待ちタイマとを有し、

前記制御メッセージ受信待ちタイマが、制御メッセージ受信待ちタイマの満了を検出したとき、前記第 1 の光伝送装置の前記第 1 の制御メッセージ送信手段は、次の順のポート番号から次の順のポート番号が記述された第 1 の制御メッセージが送信されるように前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする付記 1 又は 2 記載の光伝送システム。

(付記 1 9) それぞれ光スイッチを有する第 1 及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を個々の光伝送装置に設定する光伝送システムにおいて、

前記第 1 の光伝送装置は、第 1 の光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記第 1 の光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する第 1 の制御メッセージ送信手段と、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの光信号を受信した前記第 2 の光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する第 1 の制御メッセージ受信手段と、第 2 の制御メッセージを受信した時点からカウントアップし、所定の時

間後に満了となる制御メッセージ受信待ちタイマとを有し、

前記制御メッセージ受信待ちタイマが、制御メッセージ受信待ちタイマの満了を検出したとき、前記送信ポート制御手段は、次の順のポート番号から前記光信号が送信されるように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする光伝送システム。

(付記 2 0) 前記第 1 の光伝送装置又は第 2 の光伝送装置における前記第 1 の光伝送装置及び第 2 の光伝送装置間におけるデータリンクの接続関係を記述したリンクサマリメッセージを、前記第 1 の光伝送装置及び第 2 の光伝送装置間で交換し、前記第 1 の光伝送装置及び第 2 の光伝送装置間でデータリンクの接続関係が不一致であったポート又は未認識であるポートを対象として、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定を行うことを特徴とするを付記 1 ないし 1 9 いずれか一項記載の光伝送システム。

(付記 2 1) 前記第 1 の光伝送装置及び第 2 の光伝送装置間の伝送において誤りが発生したとき、誤りの発生した伝送に係るポートを対象として、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定を行うことを特徴とするを付記 1 ないし 1 9 いずれか一項記載の光伝送システム。

(付記 2 2) 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

前記光スイッチの入力側に設けた第 1 の制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段とを有し、

前記制御メッセージ送信手段は、前記第 1 の制御メッセージを送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信し、

前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを順に異なる送信ポートから送信するように、前記第 1 の光スイッチを制御することを特徴とする光伝送装置。

(付記 2 3) 前記送信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる送信ポートから送信するように、前記光スイッチを制御することを特徴とする付記 2 2 の光伝送装置。

(付記 2 4) 更に、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの第 1 の制御メッセージを受信した前記対向する光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する制御メッセージ受信手段を有し、

前記制御メッセージ送信手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号から、次の順のポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信することを特徴とする付記 2 2 又は 2 3 記載の光伝送装置。

(付記 2 5) 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

前記スイッチの出力側に設けた制御メッセージを受信する制御メッセージ受信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する受信ポート制御手段とを有し、

前記受信ポート制御手段は、前記制御メッセージを順に異なる受信ポートから受信するように、前記光スイッチを制御することを特徴とする光伝送装置。

(付記 2 6) 前記第 1 の制御メッセージ受信手段は、制御メッセージを受信したとき、当該制御メッセージを受信した受信ポート番号の次の順位の受信ポート番号で、前記制御メッセージを受信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする付記 2 5 記載の光伝送装置。

(付記 2 7) 前記受信ポート制御手段は、前記第 1 の制御メッセージを、一定期間毎に、異なる受信ポートから受信するように、前記第 2 の光スイッチを制御することを特徴とする付記 2 6 記載の光伝送装置。

(付記 2 8) 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

前記光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段とを有し、

前記送信ポート制御手段は、前記光信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信するように、前記光スイッチを制御することを特徴とする光伝送装置。

。

(付記 29) 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

光スイッチの入力側に設けた光信号を送信する光信号送信手段と、前記光スイッチのスイッチングを制御する送信ポート制御手段と、前記光信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段と、前記送信ポート番号及びそのポート番号からの光信号を受信した前記対向する光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する制御メッセージ受信手段とを有し、

前記送信ポート制御手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号で、前記光信号を送信するように、前記受信ポート制御手段を制御することを特徴とする光伝送装置。

(付記 30) 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

前記光スイッチの出力側に設けたテスト信号を送信するテスト信号送信手段と、前記テスト信号を送信する送信ポート番号が記述された制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段とを有し、

前記テスト信号送信手段は、前記テスト信号を、一定周期で、順に異なる送信ポートから送信することを特徴とする光伝送装置。

(付記 31) 対向する光伝送装置との間におけるデータリンクの接続関係を設定する光スイッチを有する光伝送装置において、

前記光スイッチの出力側に設けたテスト信号を送信するテスト信号送信手段と、前記テスト信号を送信する送信ポート番号が記述された第 1 の制御メッセージを送信する制御メッセージ送信手段と、前記送信ポート番号及びそのポート番号からのテスト信号を受信した前記対向する光伝送装置における受信ポート番号が記述された第 2 の制御メッセージを受信する制御メッセージ受信手段とを有し、

前記テスト信号送信手段は、前記第 2 の制御メッセージを受信した後、前記第 2 の制御メッセージに記述された送信ポート番号の次の順のポート番号で、前記テスト信号を送信することを特徴とする光伝送装置。

【 0 1 5 1 】**【発明の効果】**

上述の如く本発明によれば、簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定が可能な光伝送システム及び光伝送装置を提供することができる。

【 0 1 5 2 】**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

従来のシステム構成図を説明するための図である。

【図 2】

トランスポンダを説明するための図である。

【図 3】

従来技術の動作手順を説明するための図である。

【図 4】

LMP の処理を説明するための図である。

【図 5】

第 1 のシステム構成図を説明するための図である。

【図 6】

第 2 のシステム構成図を説明するための図である。

【図 7】

第 3 のシステム構成図を説明するための図である。

【図 8】

第 4 のシステム構成図を説明するための図である。

【図 9】

テストステータスメッセージの例を説明するための図である。

【図 1 0】

テストメッセージの例を説明するための図である。

【図 1 1】

ビギンベリファイメッセージの例を説明するための図である。

【図 12】

第 1 の実施例を説明するための図である。

【図 13】

第 2 の実施例を説明するための図である。

【図 14】

第 3 の実施例を説明するための図である。

【図 15】

第 4 の実施例を説明するための図である。

【図 16】

第 5 の実施例を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1、3、49 光／電気変換器
2、4、39 電気／光変換器
10、30、50、70、130 送信側の光伝送装置
11、21、31、41、51、61、71、91、131、141 制御
ユニット
12、22、32、42、52、62、72、92、132、142 光ス
イッチモジュール
13、23、33、43、53、63、73、93、133、143、 テ
ーブル管理部
14、34、54、74、134 テストステータス (T e s t S t a t
u s) メッセージ受信部
15、35、135 テスト (T e s t) メッセージ送信部
16、26、36、46、56、66、76、96、136、146 ポー
ト番号対応テーブル
17、18、19、27、28、29、78、79、80、98、99、10
0 トランスポンダ
20、40、60、90、140 受信側の光伝送装置
24、44、64、94、144 テストステータス (T e s t S t a t

u s) メッセージ送信部

2 5、4 5、1 4 5 テスト (T e s t) メッセージ受信部

3 8、5 8 送信ポート制御部

4 8、6 8 受信ポート制御部

5 5、7 5、1 3 7 ビギンベリファイ送信部

5 7、7 7 光信号制御部

5 9 レーザ

6 5、9 5、1 4 7 ビギンベリファイ受信部

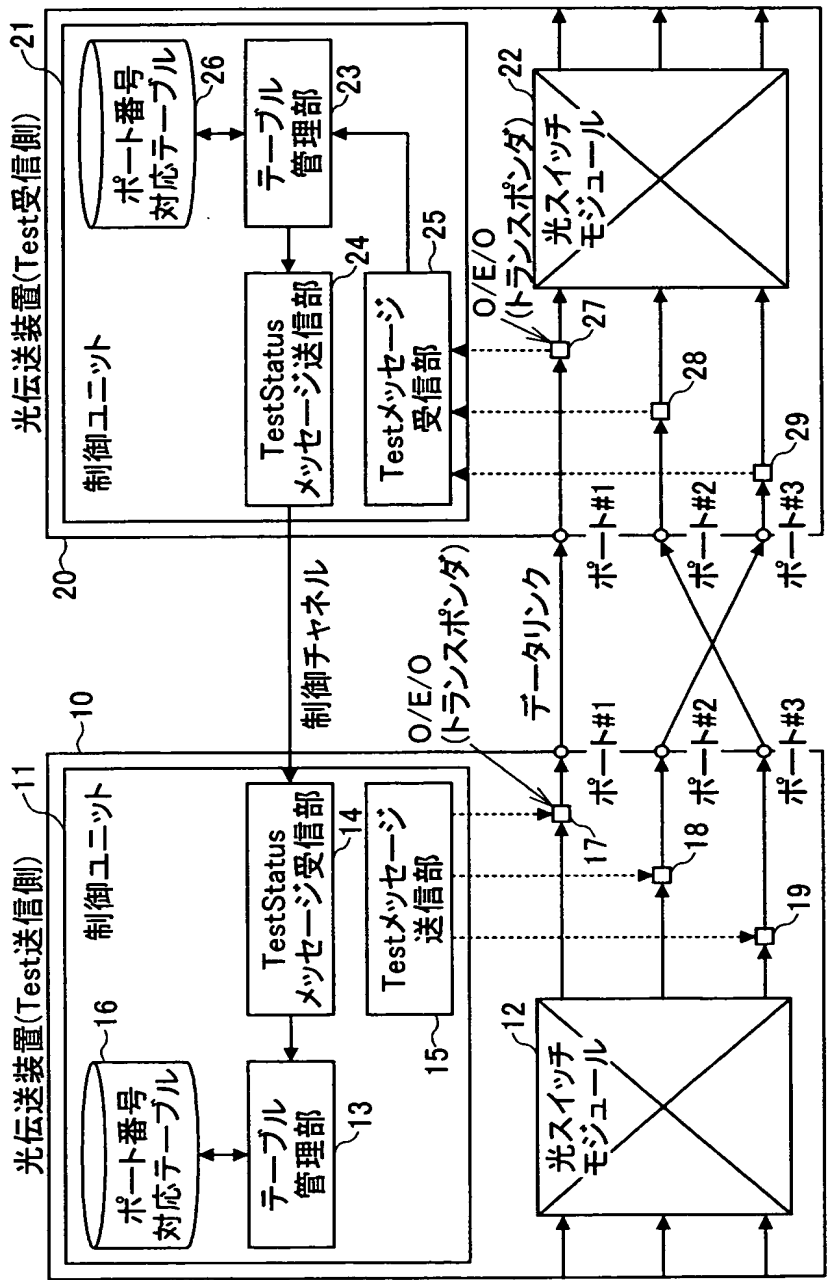
6 7、9 7 光信号モニタ

6 9 受光器

【書類名】 図面

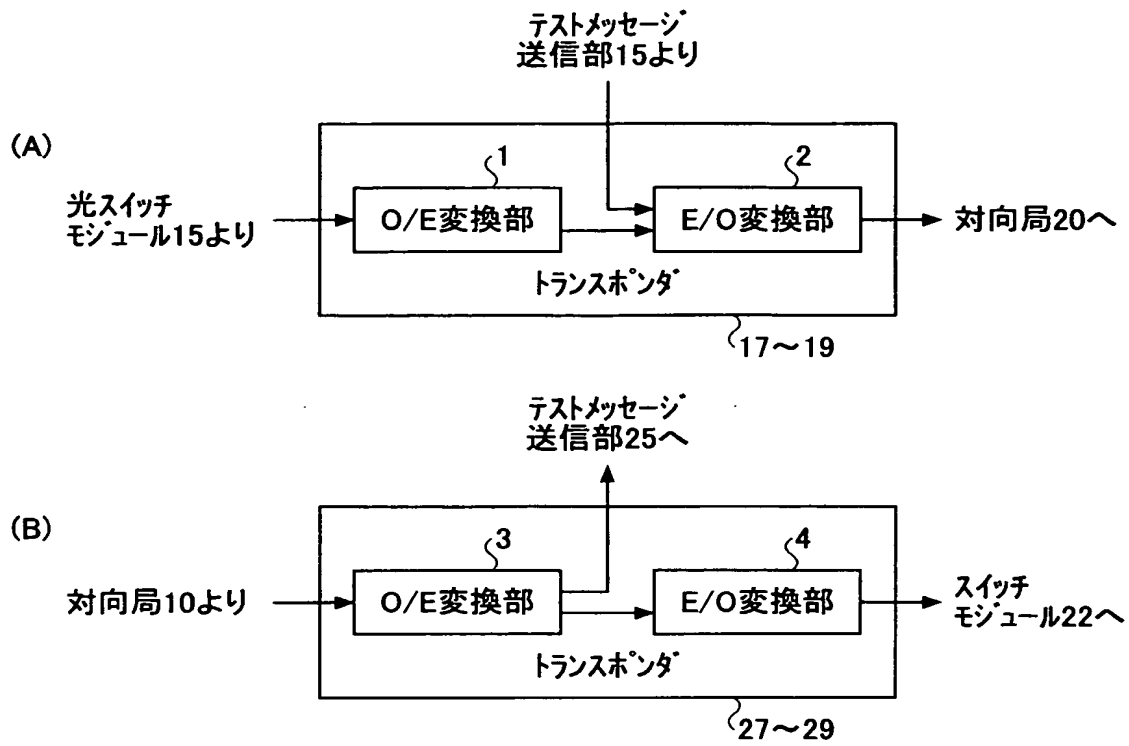
【図 1】

従来のシステム構成図を説明するための図



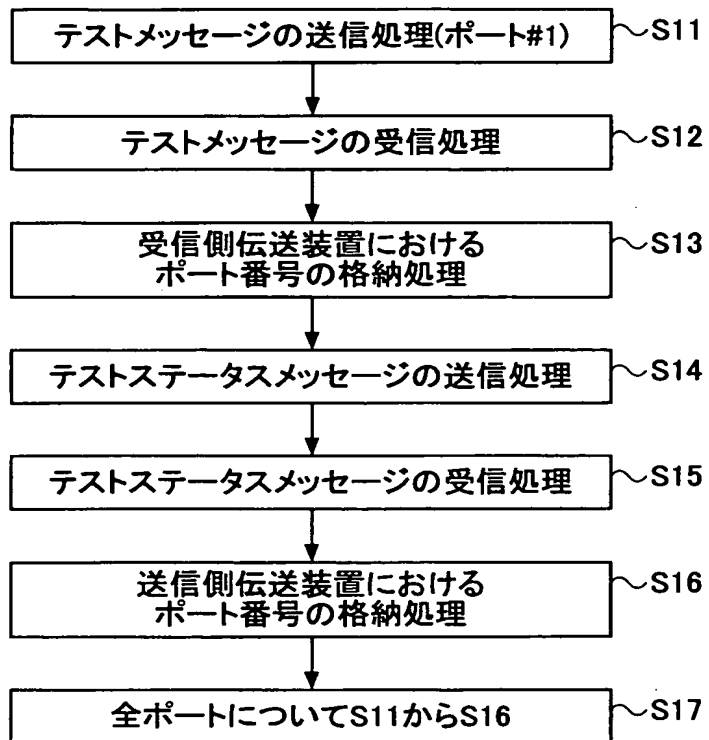
【図 2】

トランスポンダを説明するための図



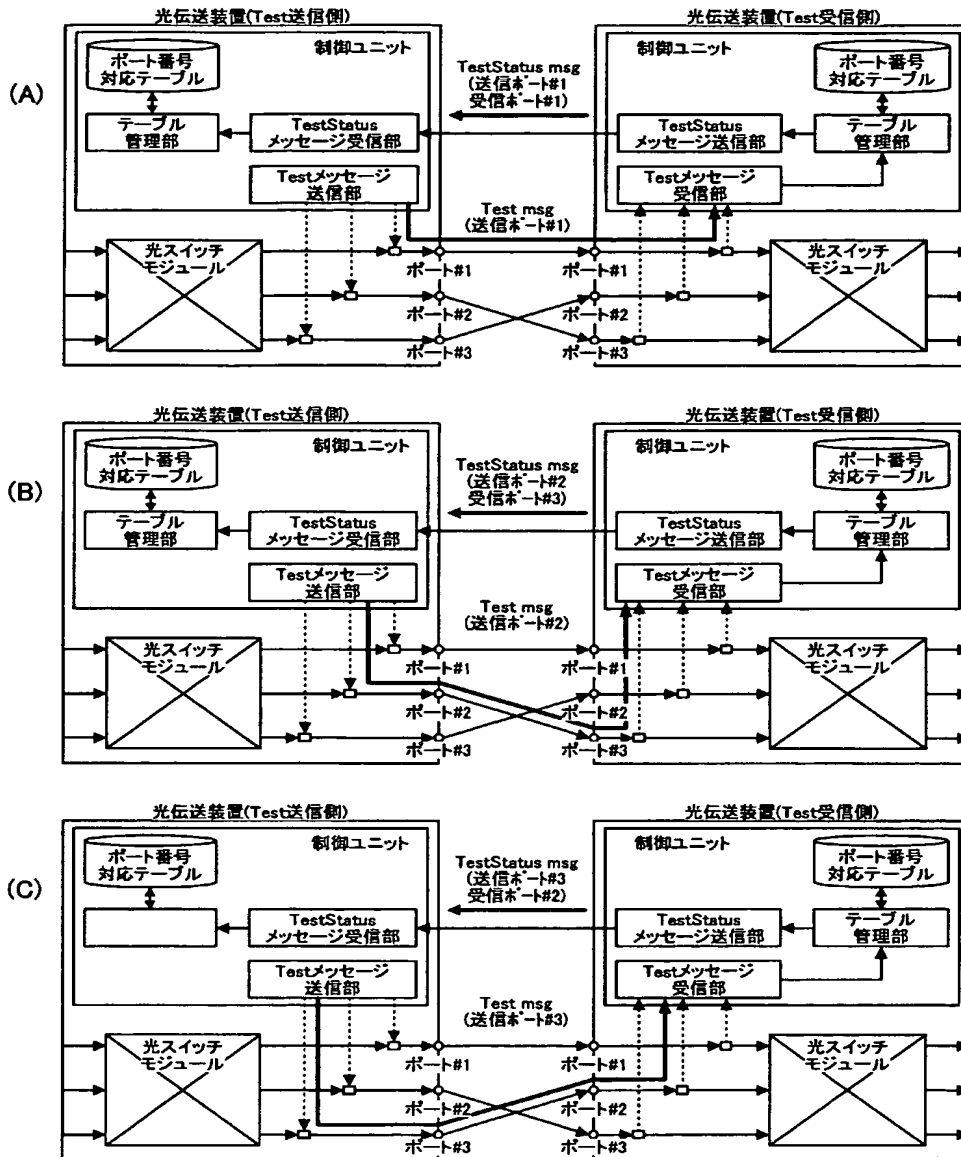
【図 3】

従来技術の動作手順を説明するための図



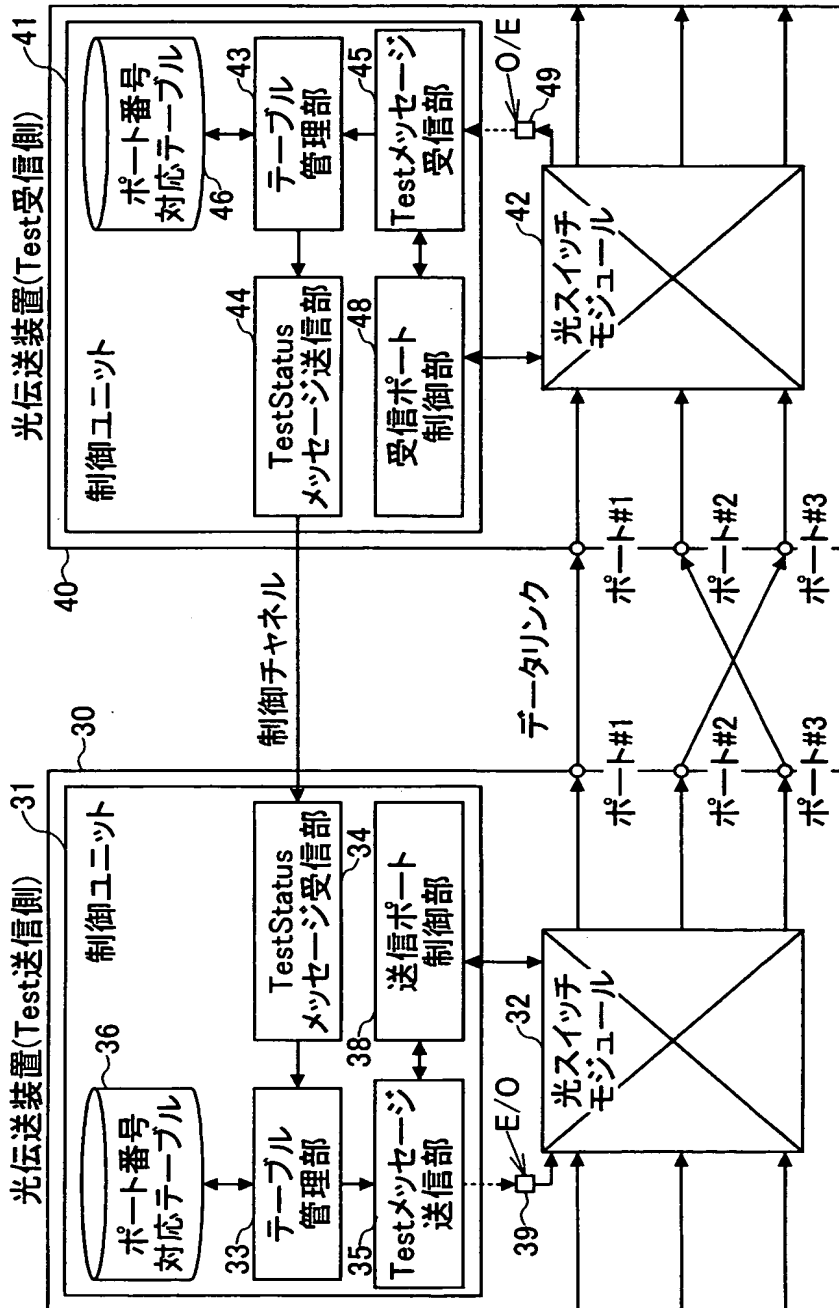
【図 4】

LMP の処理を説明するための図



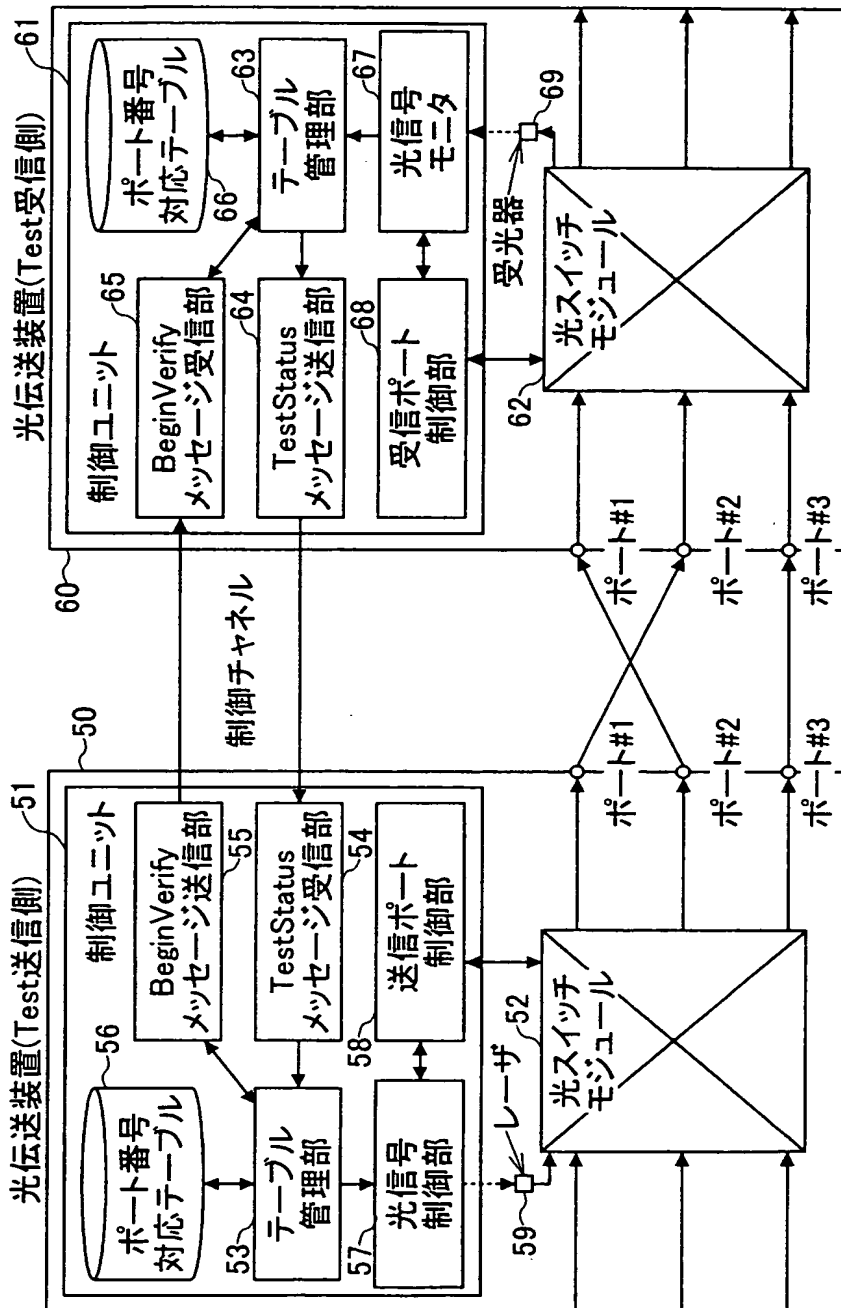
【図 5】

第1のシステム構成図を説明するための図



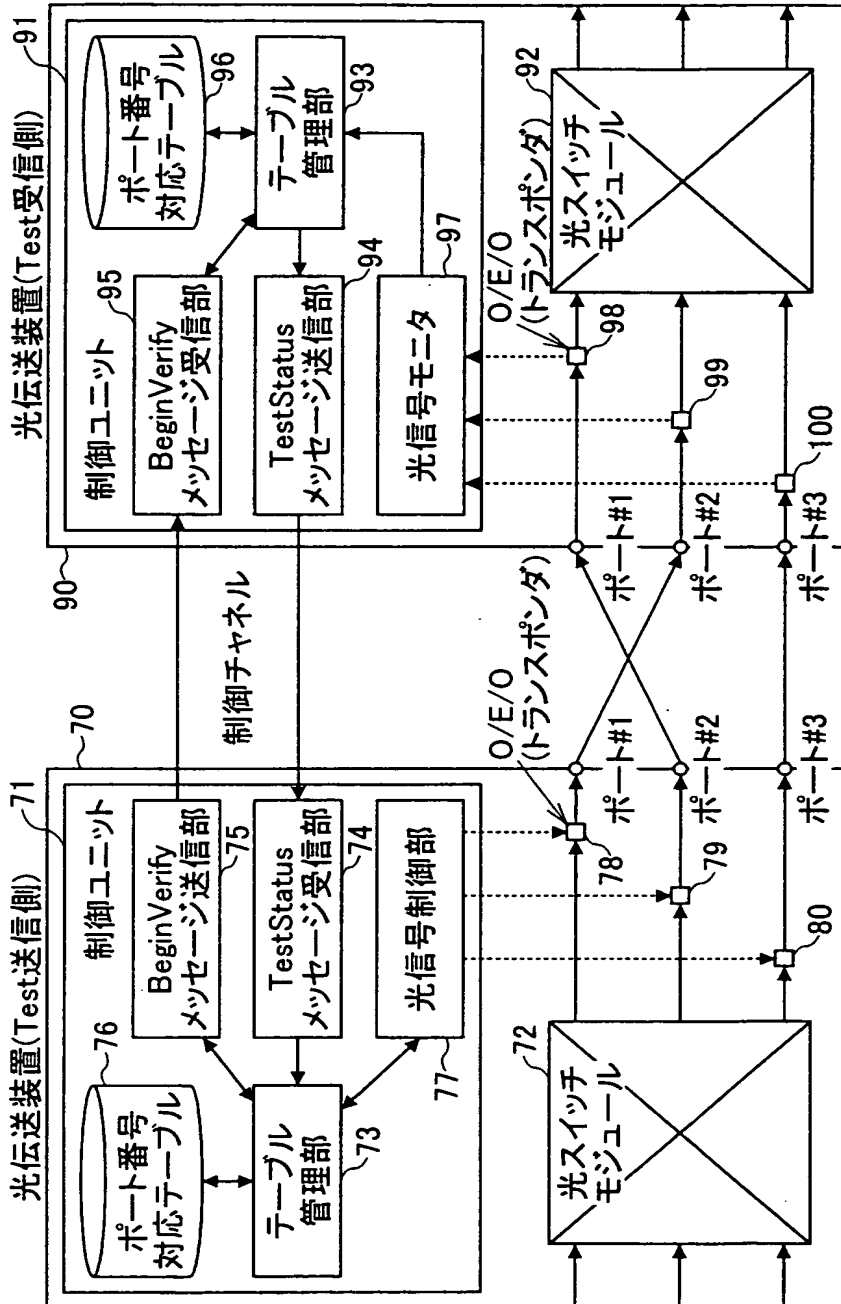
【図 6】

第2のシステム構成図を説明するための図



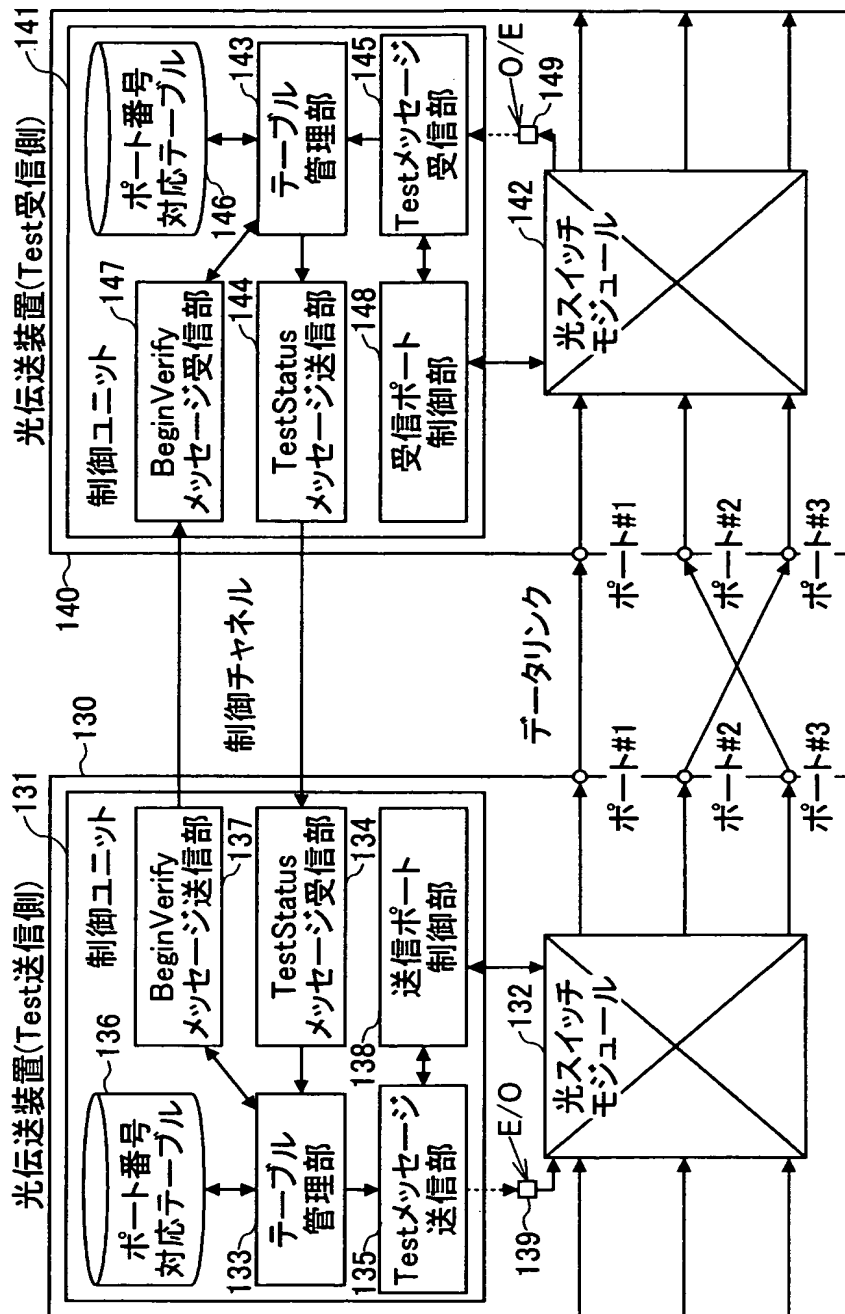
【図 7】

第3のシステム構成図を説明するための図



【図 8】

第4のシステム構成図を説明するための図



【図 9】

テストステータスメッセージの例を説明するための図

宛先アドレス	～101
送信元アドレス	～102
MSGタイプ: TEST STATUS	～103
送信ポート番号	～104
受信ポート番号	～105

【図 10】

テストメッセージの例を説明するための図

宛先アドレス	～111
送信元アドレス	～112
MSGタイプ: TEST	～113
送信ポート番号	～114

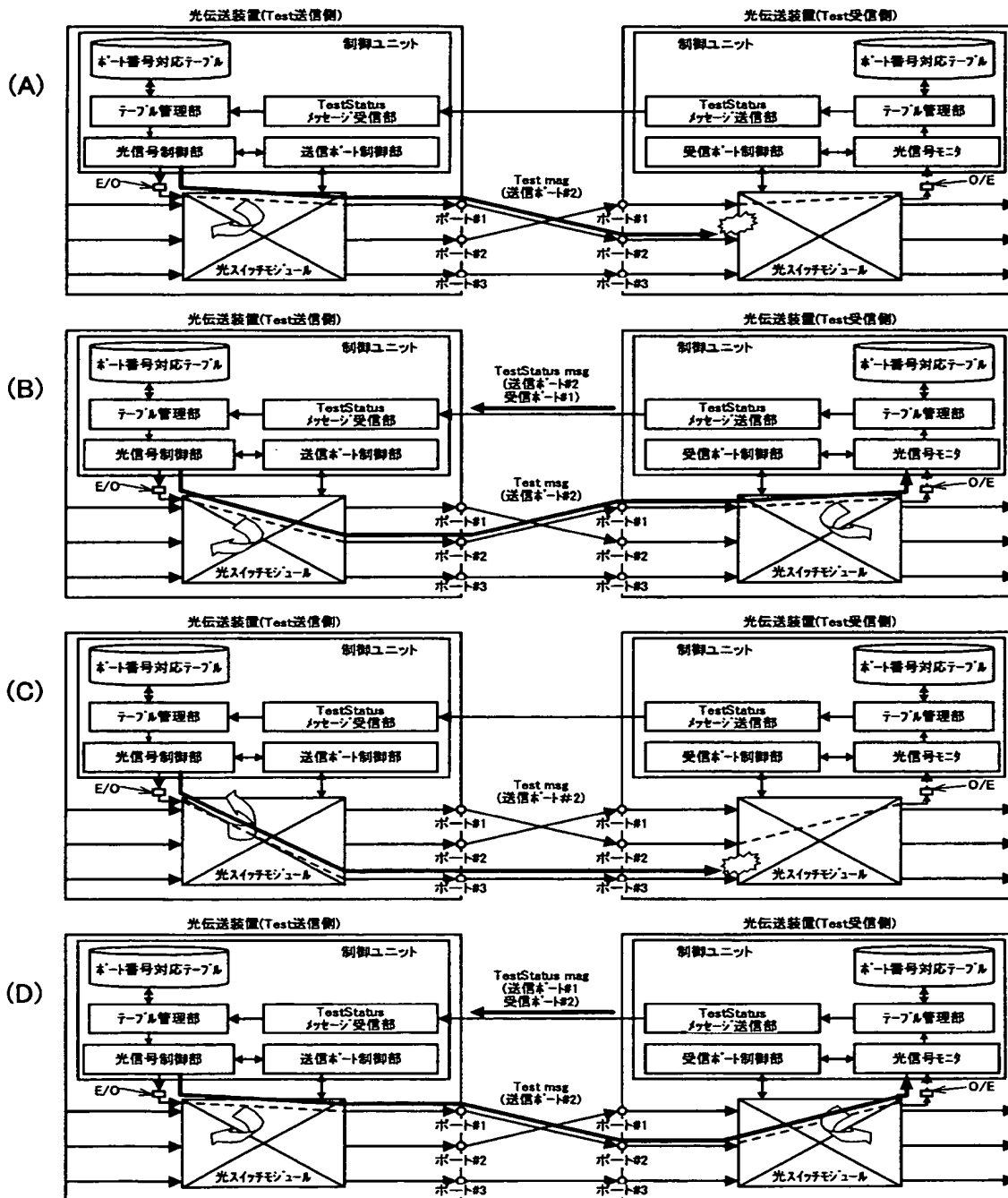
【図 11】

ビギンベリファイメッセージの例を説明するための図

宛先アドレス	～121
送信元アドレス	～122
MSGタイプ: BEGIN VERIFY	～123
送信ポート番号	～124

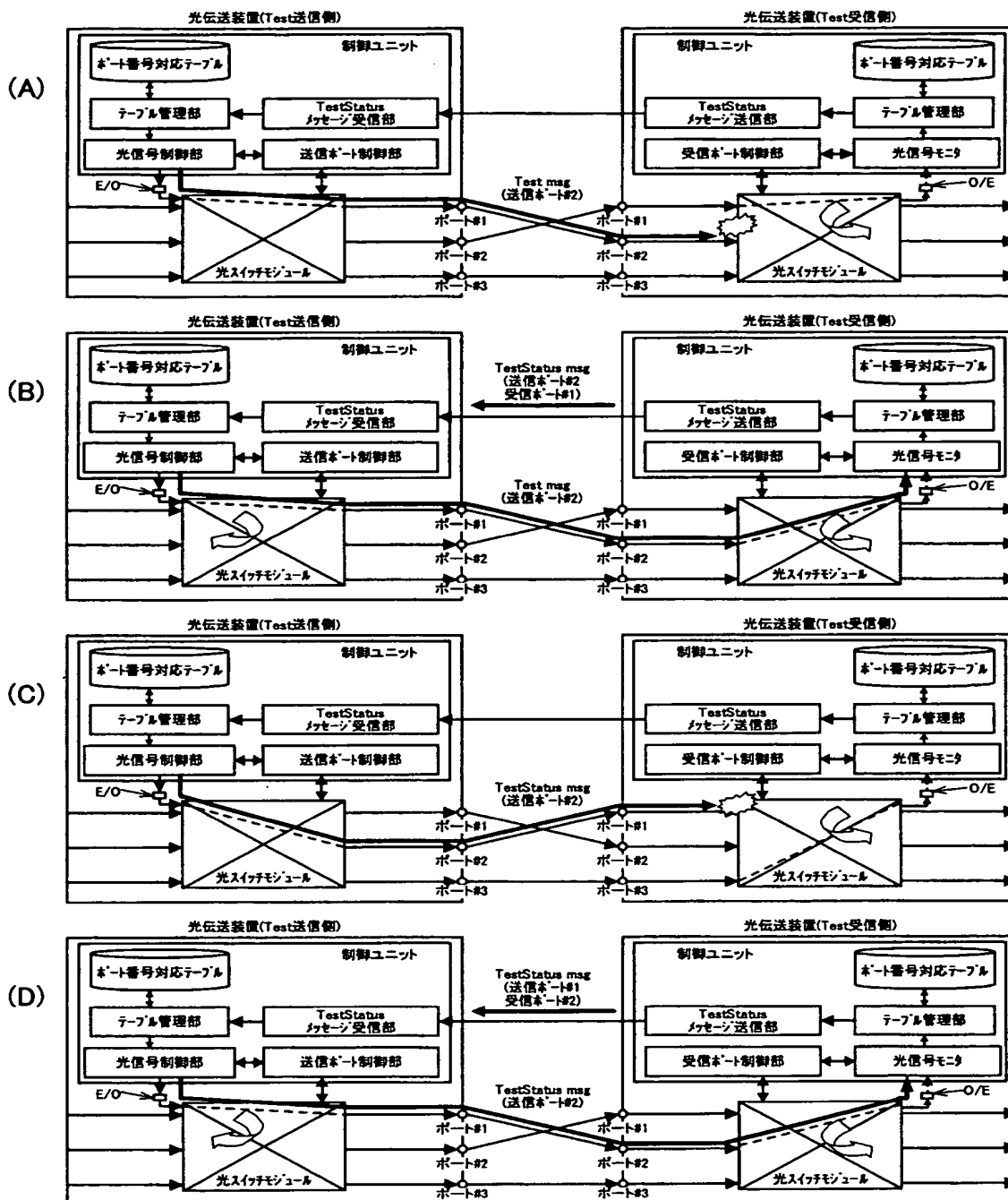
【図 12】

第 1 の実施例を説明するための図



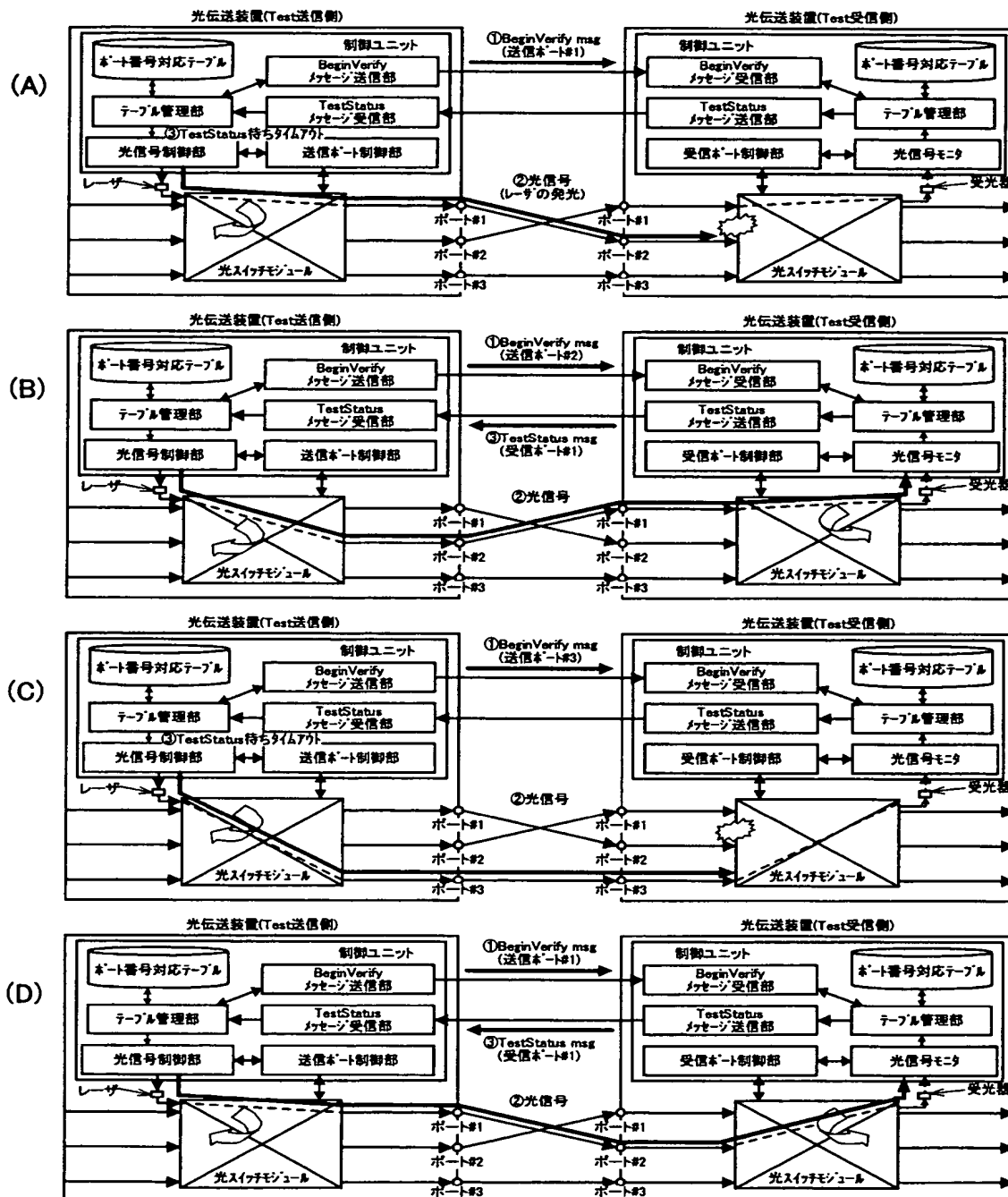
【図 13】

第2の実施例を説明するための図



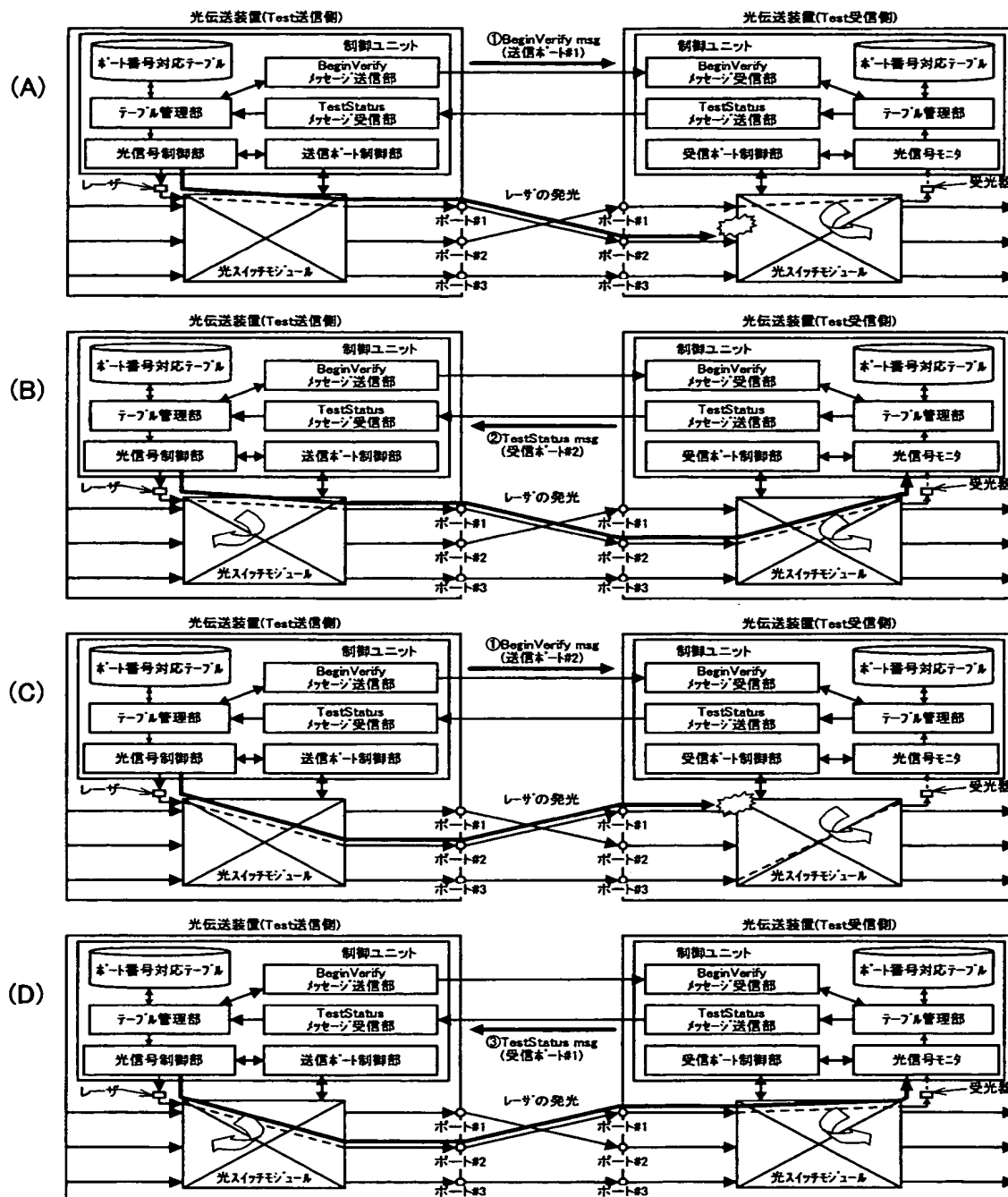
【図 14】

第3の実施例を説明するための図



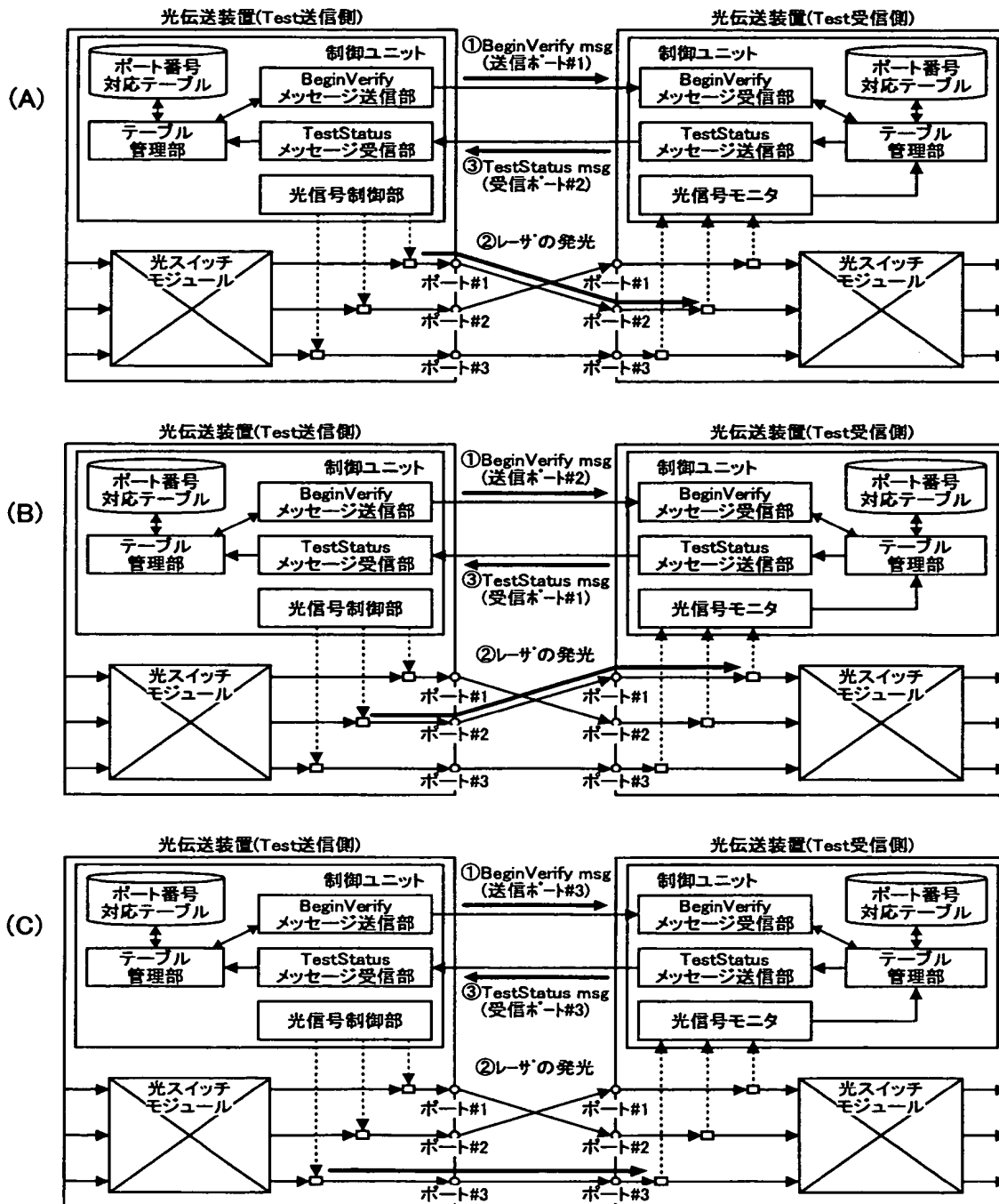
【図 15】

第 4 の実施例を説明するための図



【図 16】

第5の実施例を説明するための図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な回路構成で、対向する二つの光伝送装置間のポート番号の検索と設定が可能な光伝送システム及び光伝送装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 送信側の光伝送装置 3 0 は、制御ユニット 3 1、光スイッチモジュール 3 2 及び電気／光変換器 3 9 から構成されている。また、制御ユニット 3 1 は、テーブル管理部 3 3、テストステータスメッセージ受信部 3 4、テストメッセージ送信部 3 5、ポート番号対応テーブル 3 6 及び送信ポート制御部 3 8 から構成されている。

受信側の光伝送装置 4 0 は、制御ユニット 4 1、光スイッチモジュール 4 2 及び光／電気変換器 4 9 から構成されている。また、制御ユニット 4 1 は、テーブル管理部 4 3、テストステータスメッセージ送信部 4 4、テストメッセージ受信部 4 5、ポート番号対応テーブル 4 6 及び受信ポート制御部 4 8 から構成されている。

【選択図】 図 5

特願 2003-088140

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005223]

1. 変更年月日

1996年 3月26日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名

富士通株式会社